

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

ANALYSE PAR INDICATEURS DU DÉVELOPPEMENT DURABLE DES 171 PLUS  
GRANDES VILLES CANADIENNES

MÉMOIRE  
PRÉSENTÉ  
COMME EXIGENCE PARTIELLE  
DE LA MAÎTRISE EN ÉTUDES URBAINES

PAR  
PIER-KARL BILODEAU

FÉVRIER 2024

# UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

Service des bibliothèques

## Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs (SDU-522 - Rév.01-200G). Cette autorisation stipule que « conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire. »

## REMERCIEMENTS

Tout d'abord, je tiens à remercier mes-directeurs Georges A. Tanguay et Juste Rajaonson pour leur patience et leur expertise qui ont mené à l'aboutissement de ce mémoire. Cette recherche aurait été impossible sans leur inconditionnel support, leurs corrections et commentaires ainsi que leurs innombrables conseils. De plus, merci de m'avoir fait confiance tout au long de mon cheminement académique, pour les nombreux contrats et l'expérience acquis que j'ai accumulé tout au long de mon parcours. Je n'aurai pas pu demander mieux, mille fois merci!

Je remercie particulièrement mes parents de m'avoir soutenu durant toutes ces années d'étude et d'avoir cru en moi. Ce mémoire est aussi le fruit de votre persistance, des sacrifices et de la confiance que vous avez investi en moi – merci Francine, maman et papa. À tous mes ami(e)s qui ont cru en moi, m'ont soutenu et encouragé durant cette étape scolaire – *Shout out* à mon boy Gui. Merci à ma copine, Justine, pour sa compréhension et son soutien tout au long de ma rédaction. J'espère être capable d'en faire autant que tu en as fait pour moi lors de ta rédaction, tu es la meilleure!

Je tiens aussi à remercier le jury d'avoir accepté d'évaluer mon mémoire, merci de m'avoir accordé de votre temps précieux! Enfin, merci à l'UQÀM d'offrir le programme d'études urbaines, pour toutes les ressources à notre disposition et à l'expérience du corps professoral. Mon parcours aux études supérieures à l'UQÀM m'a permis de me stimuler, approfondir et développer de nouvelles connaissances qui pourront être appliquées autant dans ma vie professionnelle que citoyenne.

## TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES .....	vii
LISTE DES TABLEAUX.....	ix
LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES .....	x
RÉSUMÉ.....	xi
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I DÉVELOPPEMENT DURABLE URBAIN: DÉFINITIONS, EXEMPLES DE MISE EN ŒUVRE ET INDICATEURS .....	5
1.1 Définitions du développement durable en contexte urbain .....	5
1.1.1 L'approche environnementaliste du développement durable.....	7
1.1.2 L'approche anthropocentrique du développement durable .....	8
1.1.3 L'approche classique du développement durable de la triple performance .....	10
1.2 Exemples de mise en œuvre .....	12
1.2.1 Agenda 21 local.....	13
1.2.2 Urbanisme vert et villes vertes .....	14
1.2.3 Villes axées sur la qualité de vie et où il fait bon de vivre.....	15
1.2.4 Villes durables.....	16
1.2.5 Conceptions alternatives émergentes .....	18
1.3 Indicateurs de développement durable .....	22
1.3.1 Progrès en matière d'élaboration.....	23
1.3.2 Progrès en matière d'utilisation.....	26
CHAPITRE II CADRE DE RECHERCHE .....	27
2.1 Problématique.....	27
2.1.1 Choix des indicateurs de développement durable .....	27
2.1.2 Compensations entre les scores environnementaux et socioéconomiques des villes.....	30

2.1.3	Comparabilité des villes .....	32
2.2	Questions et objectifs de recherche .....	33
2.2.1	Question de recherche .....	33
2.2.2	Objectifs .....	33
2.3	Contribution et pertinence en études urbaines .....	34
2.3.1	Contribution empirique .....	34
2.3.2	Pertinence en matière de politique publique .....	35
CHAPITRE III DONNÉES ET MÉTHODOLOGIE.....		36
3.1.	Données sur les villes et les indicateurs choisis .....	36
3.1.1	Villes étudiées .....	36
3.1.2	Indicateurs de développement durable .....	40
3.2	Méthodologie .....	45
3.2.1	Calcul des indicateurs et des indices .....	45
3.2.2	Standardisation .....	45
3.2.3	Agrégation et pondération.....	46
3.2.4	Analyse du profil général des 171 villes .....	48
3.2.5	Analyse du profil des villes regroupées en quintile de la performance globale.....	48
3.2.6	Analyse du profil des villes centrales, régionales et péricentrales .....	49
3.2.7	Analyse des profils provinciaux .....	49
CHAPITRE IV RÉSULTATS ET DISCUSSION .....		51
4.1	Profils de villes en fonction de la population (groupe-taille).....	51
4.1.1	Comparaison des indices .....	51
4.1.2	Indicateurs les plus influents et compensations .....	58
4.1.3	Synthèse et discussion.....	60
4.2	Profils de villes par quintiles basés sur la performance globale (IG).....	62
4.2.1	Comparaison des indices .....	62

4.2.2	Indicateurs les plus influents et compensations .....	64
4.2.3	Synthèse et discussion.....	66
4.3	Profils de villes par typologie urbaine.....	67
4.3.1	Comparaison des indices.....	67
4.3.2	Indicateurs les plus influents et compensations .....	69
4.3.3	Synthèse et discussion.....	71
4.4	Profils de villes par province.....	73
4.4.1	Analyse interprovinciale .....	73
4.4.2	Analyse intraprovinciale .....	79
4.5	Discussions.....	84
CONCLUSION .....		88
ANNEXES Tableaux et figures des classements .....		90
BIBLIOGRAPHIE .....		123

## LISTE DES FIGURES

Figure 1. Les 17 objectifs du développement durable des Nations Unies (Source : Nations Unies, 2023).....	6
Figure 2. Dimensions classiques du développement durable.....	11
Figure 3. Synthèse des étapes méthodologiques .....	45
Figure 4. Exemple de diagramme en radar .....	47
Figure 5. Comparaison des scores IE, ISE et IG des villes par strates de population.....	52
Figure 6. Performances environnementale et socioéconomique des villes de taille 1 .....	53
Figure 7. Performances environnementale et socioéconomique des villes de taille 2 .....	54
Figure 8. Performances environnementale et socioéconomique des villes de taille 3 .....	55
Figure 9. Performances environnementales et socioéconomique des villes de taille 4.....	56
Figure 10. Performances environnementales et socioéconomique des villes de taille 5.....	57
Figure 11. Comparaison des indicateurs désagrégés des villes par strate de population .....	58
Figure 12. Coefficient de détermination par strates de population (R <sup>2</sup> ).....	62
Figure 13. Comparaison des scores IE, ISE et IG des villes par quintiles de performance .....	63

Figure 14. Comparaison des indicateurs désagrégés des villes par quintiles de performance.....	65
Figure 15. Comparaison des scores IE, ISE et IG des villes par typologie urbaine.....	68
Figure 16. Comparaison des indicateurs désagrégés des villes par typologie urbaine .....	70
Figure 17. Coefficient de détermination ( $R^2$ ) des villes centrales.....	72
Figure 18. Coefficient de détermination ( $R^2$ ) des villes péricentrales.....	73
Figure 19. Comparaison des scores IE, ISE et IG des villes par province.....	75
Figure 20. Comparaison des indicateurs désagrégés des villes par province.....	77

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Catégories des villes étudiées.....	38
Tableau 2. Structures urbaines des provinces canadiennes.....	39
Tableau 3. Description des données et des sources des 19 indicateurs.....	41
Tableau 4. Liste des villes des Maritimes et des provinces de l’Ouest (excluant la Colombie-Britannique).....	50
Tableau 5. Coefficients de corrélation de Pearson entre la taille de population et les indicateurs	58
Tableau 6. Scores des indicateurs moyens des villes regroupés par tailles de la population.....	60
Tableau 7. Statistiques descriptives de IE, ISE et IG des villes regroupées par provinces.....	78
Tableau 8. Tableau récapitulatif des principaux constats .....	87

## LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES

AR : agglomération de recensement

DD : Développement durable

E : environnemental (indices ou indicateurs)

FCM : Fédération canadienne des municipalités

GC : Pacte mondial des Nations unies

GES : Gaz à effet de serre

*ICLEI : Local Governments for Sustainability*

IE : Indice environnemental

IG : Indice global

ISE : Indice socioéconomique

ONG : Organisation non gouvernementale

RMR : région métropolitaine de recensement

SE : socioéconomique (indices ou indicateurs)

TC : Transport en commun

WCED : *World Commission on Environment and Development*

## RÉSUMÉ

Ce mémoire présente une analyse comparative de la performance environnementale et socioéconomique des 171 plus grandes villes canadiennes, principaux indicateurs de leur développement durable. Il s'inscrit dans deux contextes particuliers : 1) l'importance de dresser un bilan après deux décennies d'efforts des villes pour améliorer leurs performances et 2) la pertinence de ce bilan pour appuyer les initiatives gouvernementales dans l'atteinte des 17 Objectifs de Développement Durable (ODD) des Nations-Unies, conformément à la Stratégie fédérale de développement durable 2022-2026. L'analyse proposée consiste à évaluer et comparer le bilan en développement durable des villes canadiennes de plus de 25 000 habitants à l'aide d'une sélection de 19 indicateurs normalisés et agrégés en trois indices principaux : un indice environnemental (IE) synthétisant les indicateurs environnementaux, un indice socioéconomique (ISE) regroupant les indicateurs socioéconomiques et un indice global (IG) agrégeant l'ensemble des indicateurs. À l'aide d'analyses descriptives, quatre profils distincts de villes ont été développés, les regroupant selon leur taille de population, leur performance globale, leur positionnement géographique (centrales, péri-centrales, et régionales), et leur appartenance provinciale, avec des analyses interprovinciales et intraprovinciales basées sur ces catégories. Trois principales observations en découlent. Premièrement, la taille de la population d'une ville ne détermine pas directement sa performance en développement durable. Les plus grandes d'entre elles excellent en mobilité et en éducation mais rencontrent des problèmes en qualité environnementale et coûts de logement, tandis que les petites villes excellent en gestion environnementale malgré leurs capacités limitées. Deuxièmement, notre analyse par quintiles révèle des disparités significatives au sein des groupes de performance en DD, remettant en question l'efficacité des classements globaux et soulignant la nécessité d'une approche plus nuancée en DD. Enfin, il est essentiel d'adopter des stratégies de DD adaptées aux caractéristiques uniques de chaque ville, en équilibrant les succès environnementaux et socioéconomiques, ce qui nécessite une compréhension approfondie des spécificités locales.

Mots clés : Développement durable, classement, indicateurs, Canada, municipalités, environnement, socioéconomique

## INTRODUCTION

Ce mémoire présente une analyse par indicateurs du développement durable des 171 plus grandes villes canadiennes. Il s'inscrit dans un contexte marqué par deux décennies durant lesquelles de nombreuses grandes villes ont investi dans l'amélioration de leurs performances environnementales et socioéconomiques, principaux indicateurs de leur développement durable (Albino et al., 2015; Ameen et Mourshed, 2019; Angelidou, 2015; Bibri, 2019; Durand, 2015; Lehmann, 2014; Liang et al., 2022; Mirzoev et al., 2022; Mizobuchi, 2014; Phillis et al., 2017; Rajaonson et Tanguay, 2019; Sáez et al., 2020). Compte tenu de ces investissements et de leur importance dans la promotion du développement durable, les villes sont appelées à évaluer et suivre leurs progrès en cette matière.

Au Canada en particulier, différentes initiatives ont vu le jour en matière d'indicateurs de développement durable depuis les années 2000 (Tomalty, 2007; Tanguay et Rajaonson, 2012; The Climate Reality Project Canada, 2021; Corporate Knights, 2022;). Il s'agit d'un moyen d'obtenir un portrait général de la durabilité d'une sélection de plusieurs villes en évaluant à l'aide d'indicateurs, différentes dimensions du développement durable comme la pollution, la consommation d'énergie, les habitudes de transport, la consommation de l'eau, etc. (Alexander et Tomalty, 2002; Portillo-Quintero et al., 2015; Omer, 2007). Ces indicateurs fournissent ainsi des informations pertinentes susceptibles d'aider les gouvernements locaux à situer leur performance par rapport à leurs pairs sur les plans environnementaux et socioéconomiques (Shen et al., 2011). D'ailleurs, les classements permettent la reddition de compte aux différentes parties prenantes et encouragent la participation active de celles-ci (Hiremath et al., 2013).

L'utilisation d'une telle grille d'indicateurs a toutefois des avantages et des limites que nous analysons dans ce mémoire à travers le cas des villes canadiennes les plus peuplées. Nous examinerons notamment comment interpréter leurs performances en matière de développement durable en tenant compte de différents facteurs comme leur taille, leur catégorie et leur province d'appartenance respective.

Le mémoire est divisé en quatre chapitres. Le chapitre 1 présente une revue de la littérature sur le développement durable urbain. On y souligne d'abord qu'il existe de nombreuses définitions du développement durable urbain qu'on peut généralement regrouper selon trois grandes approches dont celle centrée sur la dimension environnementale de la ville, celles axées sur sa dimension socioéconomique et celle intégrant les préoccupations environnementales et socioéconomiques. On y décrit ensuite des exemples de mise en œuvre du développement durable à travers des concepts variés qui se sont succédé au fil des années, allant de l'Agenda 21 local popularisé au début des années 1990, à la conception de la ville durable qui demeure largement répandue depuis une quinzaine d'années. Finalement, on y introduit les indicateurs de développement durable en contexte urbain et les progrès observés en cette matière depuis le début des années 2000.

Par la suite, le chapitre 2 délimite le cadre de recherche du mémoire. Bien que les indicateurs de développement durable soient de plus en plus populaires auprès de nombreux gouvernements locaux dans le monde (Lock et al., 2020), leur utilisation comporte des limites (Sharifi et al., 2021). On discutera notamment des problèmes liés au choix des indicateurs, à la compensation possible entre les performances environnementales et socioéconomiques des villes ainsi qu'à la comparabilité des villes. De ces problèmes mène la question générale de recherche suivante : « Comment caractériser les performances des villes canadiennes les plus peuplées en matière de développement durable à l'aide d'indicateurs ? ». Ensuite, nous présentons les deux objectifs principaux du mémoire : 1) Illustrer à l'aide de statistiques descriptives, les écarts de performance des villes en matière de développement durable en tenant compte de leur taille de population, leur typologie et leur province d'appartenance; 2) À l'aide de diagrammes à moustache, en radar et des nuages de points, présenter les distributions des indicateurs de développement durable, ainsi que la compensation des indicateurs auprès des résultats obtenus par les villes respectives à leur échelle d'analyse.

Le chapitre 3 présente ensuite les données et la méthodologie. On y décrit le choix des villes Canadiennes à l'étude ainsi que les critères de sélection des indicateurs de développement durable,

le calcul des indicateurs, la standardisation, l'agrégation et la pondération et la structure du chapitre 4 portant sur l'analyse des résultats. Ensuite, les étapes d'analyse et leur justification sont précisées.

Le chapitre 4 présente et discute les résultats d'analyse en quatre sections. La première porte sur le profil général de l'ensemble des villes à l'étude. Elle permet de lier leur performance globale à leur taille de population et à leurs résultats environnementaux ou socioéconomiques. La deuxième section porte sur les profils des villes regroupées par quintile de l'indice global (IG). La troisième section, est dédiée aux les profils différenciés des villes selon trois catégories prédéfinies, soit les villes centrales (ou noyaux urbains centraux des régions métropolitaines), les villes régionales (ou noyaux urbains centraux hors région métropolitaine) et les villes périurbaines (ou villes adjacentes aux noyaux urbains centraux). La quatrième section porte sur les profils différenciés des villes lorsqu'on tient compte de leur province d'appartenance. L'analyse provinciale se fait en deux temps : 1) une analyse interprovinciale des performances des villes et 2) une analyse intraprovinciale des performances des villes regroupées par catégories (centrales, régionales et périurbaines). Ensemble, ces différents profils illustrent les apports et les limites des différentes échelles d'analyse des indicateurs de développement durable en contexte urbain.

Le mémoire se termine en discutant des trois conclusions suivantes. Premièrement, la relation entre la taille des villes et leur performance globale en matière de développement durable n'est pas nécessairement linéaire. Par exemple, les grandes villes peuvent se distinguer, notamment grâce à des indicateurs tels que la mobilité, la densité et l'éducation. De même, les villes de taille plus modeste peuvent également se démarquer, cette fois-ci en mettant en avant des aspects comme la préservation des espaces naturels et des dépenses en logement plus faibles. Cela met en lumière la nécessité de promouvoir des stratégies distinctes qui ne se basent pas uniquement sur des seuils de population, mais sur une typologie urbaine plus complexe. Deuxièmement, même si certaines villes sont bien classées globalement, cela ne signifie pas qu'elles sont les meilleures sur tous les aspects du développement durable. Par exemple, certaines villes bien classées peuvent avoir un bon score global mais être moins performantes en termes d'espaces verts ou de réduction des inégalités. À

l'inverse, d'autres villes en bas du classement peuvent avoir les meilleurs résultats sur des aspects spécifiques comme la qualité de l'air ou la gestion de l'eau. Ainsi, être en haut des classements ne garantit pas une bonne performance sur tous les critères. Ces observations soulignent l'importance de compléter l'interprétation des scores et des classements par des analyses plus détaillées, telles que l'utilisation de diagrammes en radar. Troisièmement, malgré les différences observées, les villes d'une même catégorie partagent souvent un certain nombre de caractéristiques en ce qui concerne leurs performances en matière de développement durable. Ce constat met en évidence que même si chaque ville a ses propres forces et faiblesses, il existe des similitudes qui peuvent être identifiées et qui peuvent être utilisées pour orienter les politiques et les actions visant à améliorer la durabilité urbaine de manière plus générale.

## CHAPITRE I

### DÉVELOPPEMENT DURABLE URBAIN: DÉFINITIONS, EXEMPLES DE MISE EN ŒUVRE ET INDICATEURS

Ce chapitre est divisé en trois sections. La section 1.1 présente une revue des définitions du développement durable en contexte urbain. Elle montre que ces définitions sont articulées autour de trois conceptions différentes du développement durable urbain. La première l'associe essentiellement aux enjeux environnementaux, la deuxième à la qualité de vie en milieu urbain et la troisième accorde une importance égale et complémentaire aux enjeux environnementaux et de qualité de vie. Par la suite, la section 1.2 présente une sélection d'exemples montrant comment le développement durable a été mis en œuvre au Canada et dans d'autres pays comparables. Nous verrons notamment comment les démarches de développement durable urbain ont évolué depuis les années 1990. La section 1.3 termine ce chapitre en introduisant la notion d'indicateurs de développement durable urbain et en discutant des progrès réalisés en cette matière au cours des 20 dernières années.

#### 1.1 Définitions du développement durable en contexte urbain

La définition du développement durable la plus largement reconnue est celle offerte par la Commission de Brundtland de 1987, dans son rapport *Our Common Future*. Cette publication des Nations Unies est présidée par la première ministre norvégienne Gro Harlem Brundtland à la Commission mondiale sur l'environnement et le développement<sup>1</sup> définit le DD ainsi : « [...] un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs (WCED, 1987). » Cette définition implique une interprétation approfondie du développement durable, en mettant l'accent sur les "besoins" essentiels des populations défavorisées dans le monde, qui doivent être traités avec une priorité absolue. Elle

---

<sup>1</sup> *World Commission on Environment and Development* (WCED).

souligne également les "limites" imposées par l'état de la technologie et de l'organisation sociale sur la capacité de l'environnement à répondre aux besoins présents et futurs.



Figure 1. Les 17 objectifs du développement durable des Nations Unies (Source : Nations Unies, 2023)

À l'international, les 17 objectifs de développement durable des Nations Unies (ODD), adoptés en 2015, et ses 169 cibles sont au cœur de l'horizon 2030 et des objectifs en DD mondiaux (Anderson et al., 2021; Halkos et Gkampoura, 2021). La figure 1 présente chacun des objectifs adoptés par les Nations Unies, alors qu'ils intègrent à la fois les enjeux économiques, sociaux et environnementaux. Des données sont récoltées et analysées pour un total de 232 indicateurs réparti auprès des 17 objectifs (Anderson et al., 2021), ce qui permet une reddition de compte et de faire le suivi des progrès réalisés. Ces 17 ODD sont précédés par les [huit] objectifs millénaires du développement des Nations Unies<sup>2</sup> qui focalisaient principalement sur les pays en développement, avaient pour but d'éradiquer la pauvreté extrême et les iniquités sociales d'ici 2015 (Halkos et

<sup>2</sup> Traduit à partir de Millennium Development Goals (MDGs).

Gkampoura, 2021; Spiliotopoulou et Roseland, 2020). Toutefois, malgré le bon fondement du cadre théorique de ces indicateurs, ils sont destinés aux enjeux et mesures à l'échelle des pays.

Dans la littérature en études urbaines, il existe de nombreuses façons de définir le développement durable urbain ou durabilité urbaine (p. ex., Stanners et Bourdeau, 1995; ONU-Habitat, 1997; Camagni, 1998; Mega et Pedersen, 1998; Hamilton et al., 2002; Munier, 2007; Zhao 2011; Wu, 2014). Ces définitions réfèrent généralement à l'une des trois approches typiques du développement durable urbain que nous présentons dans les sous-sections suivantes, soit l'approche environnementaliste, l'approche anthropocentrée et l'approche classique des triple performances (*triple bottom line*).

### 1.1.1 L'approche environnementaliste du développement durable

Selon cette approche, le développement durable de la ville serait circonscrit aux seules préoccupations environnementales (Song, 2011). Il consisterait notamment à réduire les impacts environnementaux négatifs de la ville à travers des mesures comme la gestion des matières résiduelles, le développement de modes de transport collectif et actif et la densification urbaine (Alexander et Tomalty, 2002; Steemers, 2003), à préserver les ressources naturelles comme l'eau, les milieux humides et la biodiversité (Matta et al., 2011; Portillo-Quintero et al., 2015) et à faciliter la transition vers des pratiques de production et de consommation écologiques chez les citoyens et les entreprises (Cuddihy et al., 2005; Omer, 2007).

Dans une vision environnementaliste du DD, les dimensions sociale et économique dépendent de l'environnement et ne peuvent pas subsister sans l'apport du capital naturel. Par exemple, lorsqu'un projet tente de compenser la destruction de l'environnement par des bénéfices sociaux et/ou de retombées monétaires, la vision environnementaliste s'y opposerait. En effet, l'approche environnementaliste encourage les activités humaines qui respectent l'environnement et la capacité de renouvellement des ressources naturelles (Montani, 2007). Par exemple, le secteur de la pêche doit être fait dans le respect des limites de reproduction des poissons et que sa quantité disponible ne doit pas en être affectée (Montani, 2007). Donc, cette vision du DD est caractérisée par une non-

substituabilité du capital naturel par du capital humain, alors qu'aucun bénéfice social et/ou économique ne peut être justifié par la destruction de l'environnement.

Les démarches de développement durable qui découlent de cette approche environnementaliste à l'échelle urbaine se traduisent par des stratégies, des politiques et des projets qui améliorent la performance environnementale de la ville. Par exemple, les villes peuvent se doter de politiques en matière d'espaces verts qui impliqueraient des programmes de plantation d'arbres et des projets de jardins communautaires (Ellis et Schwartz, 2016; Pincetl et al., 2013; Summit et Sommer, 1998). Elles peuvent aussi promouvoir des programmes de verdissement et d'expansion des parcs naturels afin de lutter contre les îlots de chaleur urbaine et la pollution de l'air (Gorte, 2009; Huang et al., 2018, Selmi et al., 2016).

En ce faisant, ces démarches présentent toutefois un risque indirect de générer des bénéfices environnementaux au détriment des composantes sociales et économiques de la ville. Par exemple, l'expansion des espaces verts apporte des bénéfices environnementaux importants, notamment en matière de préservation de la biodiversité urbaine, d'atténuation de la pollution de l'air et des îlots de chaleur urbain (Ellis et Schwartz, 2016; ; Gorte, 2009; Huang, M. et al., 2018; Pincetl et al., 2013; Selmi et al., 2016). Cependant, une telle démarche peut contribuer à la gentrification des quartiers bénéficiaires au détriment des populations à faible revenu, qui devront se relocaliser vers d'autres quartiers plus défavorisés (Anguelovski et al., 2022; Immergluck, D. et Balan, T., 2018; Rigolon, A. et Németh, J., 2020). C'est pourquoi, une approche centrée sur l'environnement demeure insuffisante pour tendre vers un développement urbain durable.

### 1.1.2 L'approche anthropocentrique du développement durable

L'approche anthropocentrée du développement durable consiste à accorder une prééminence aux besoins économiques et sociaux des humains qui est faite au détriment de l'environnement (Irman et al., 2014). Dans cette vision du DD, le capital naturel est perçu comme une ressource substituable au capital humain et la dégradation de l'environnement peut se justifier par la création d'une plus-

value jugée suffisante<sup>3</sup>. De ce fait, une amélioration des conditions économiques et sociales faite au détriment de l'environnement serait jugée acceptable selon un développement durable anthropocentré. Dans cette vision du DD, l'environnement doit être préservé pour sa valeur intrinsèque à améliorer ou maintenir la qualité de vie des humains (Gagnon Thompson et Barton, 1994). Par exemple, les auteures expliquent que la destruction de la forêt tropicale affecterait la possibilité de créer de nouvelles médecines, qui pourrait en retour sauver des vies humaines (Gagnon Thompson et Barton, 1994).

Selon les tenants de cette approche à l'échelle urbaine, le développement durable de la ville viserait principalement à offrir les meilleures conditions socioéconomiques qui permettent de maintenir et d'attirer dans la ville des ménages, des entreprises variées et des visiteurs (Bramley et Power, 2009). Les démarches qui découlent de cette approche centrée sur la dimension socioéconomique de la ville se traduisent par des stratégies, des politiques et des projets qui améliorent la performance socioéconomique de la ville (Washington et al., 2021; Kopnina et al., 2018). Les aspects qui affectent le plus souvent cette dimension sont le développement de l'offre en infrastructures et en services publics (Srinivasu et Rao, 2013). D'autres mesures comme le développement de commerces et de zones d'emplois peuvent également contribuer à rendre la ville plus attractive pour les ménages et les entreprises (Buch et al., 2013).

En ce faisant, ces démarches peuvent toutefois présenter le risque de prioriser les aspects anthropocentriques du DD soit la qualité de vie, le maintien et l'attraction d'emplois et de nouvelles entreprises qui est fait au détriment de l'environnement et de la préservation des ressources naturelles (Washington et al., 2021; Kopnina et al., 2018). Par exemple, Kopnina et al. (2018) mentionne que l'accroissement de la richesse ne mène pas directement à la diminution de l'exploitation des ressources naturelles. Les auteurs le présentent ainsi :

*[...], the Kuznets hypothesis does not work with biodiversity (Mills et Waite, 2009). This is because raising the quality of living in practice means getting the poor to be as*

---

<sup>3</sup> La quantité suffisante doit mener aux gains économiques et sociaux visés par un projet, ce qui justifierait la dégradation (voire la destruction) de l'environnement.

*rich as the “top”, while the “top” does not seem to place biodiversity protection as a priority, continuing to reify the cult of economic growth (O’Neill, 2012).*

Ce passage illustre les lacunes du modèle de Kuznets dans une approche centrée sur l’environnement. Pour rendre ce modèle compatible à la biodiversité, il faudrait que, en majorité, les personnes plus nanties placent une priorité intrinsèque à la protection de l’environnement et que l’enrichissement aide à cette finalité. Malgré la pertinence de réduire la pauvreté et la nécessité d’élever la qualité de vie des individus, cet objectif demeure donc insuffisant dans une perspective de développement durable, car il présente le risque d’affecter négativement l’environnement.

### 1.1.3 L’approche classique du développement durable de la triple performance (*Triple bottom line*)

L’approche classique, ou de la triple performance (*Triple bottom line*), du développement durable intègre les deux approches précédentes (environnementaliste et anthropocentrée), mais elle accorde une importance égale aux dimensions économique, sociale et environnementale du DD (Alhaddi, 2015; Elkington, 1998). Dans cette vision du DD, aucune dimension ne prévaut sur une autre et l’évaluation égale des critères économiques, sociaux et environnementaux sont pris en considération dans l’adoption d’un projet (Elkington, 1998). Toutefois, les gains éventuels d’un projet pourraient prédominer sur une dimension (p. ex. économique), mais en respectant [parallèlement] les critères minimaux des autres dimensions (environnementale et sociale). Par conséquent, l’approche classique permet une substitution limitée du capital naturel par du capital humain, mais doit considérer et respecter de manière égale les critères économiques, sociaux et environnementaux du développement durable. En ce sens, l’approche classique vise l’intersectionnalité des dimensions économique, sociale et environnementale pour arriver à des résultats durables.

L’approche classique à l’échelle urbaine consiste à accorder une importance égale aux préoccupations environnementales, sociale et économiques dans le développement de la ville. Les démarches qui découlent de cette approche se traduisent par des stratégies, des politiques et des projets qui ciblent à la fois des problèmes environnementaux et socioéconomiques de la ville ou

des entreprises (Gimenez et al., 2012; Hammer et Pivo, 2017). Par exemple, les quartiers verts sont un concept et un modèle d'aménagement urbain qui comporte des éléments environnementaux et socioéconomiques. Tam et al. (2018) définissent le concept du quartier vert à l'aide des caractéristiques suivantes : « dense, usage mixte, design à l'échelle humaine, active et orienté vers les transports en commun (TC) et présence d'espaces verts. » On remarque que ces critères portent sur des indicateurs de performance environnementale et socioéconomique. L'usage mixte, orienté à l'échelle humaine et vers les TC respecte les aspects socioéconomiques, favorise la présence de logements abordables et d'opportunité d'emplois variés à proximité. La densité et l'accessibilité des TC jouent d'ailleurs un rôle primordial en permettant de réduire les déplacements automobiles, les émissions de GES subséquents et les coûts de transports individuels.

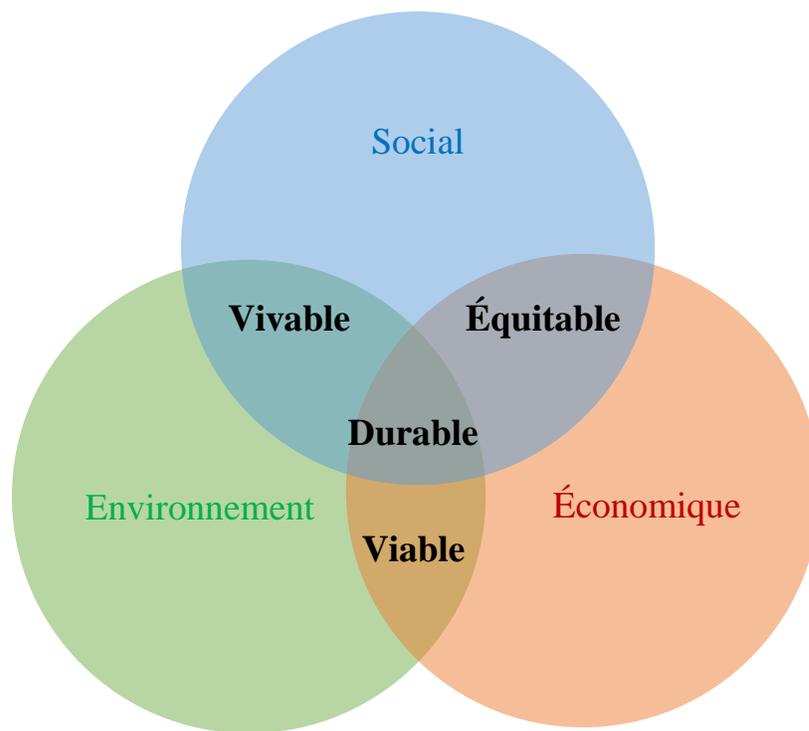


Figure 2. Dimensions classiques du développement durable

Cette perspective intégrée du développement durable est souvent illustrée à l'aide d'un diagramme de Venn illustré à la figure 1. Le diagramme met en évidence l'importance égale accordée aux trois dimensions (sociale, économique et environnementale) pour définir et analyser le développement durable. De cette approche découle la notion de *Triple Bottom Line* ou triple performance où la

mesure de performance globale d'une organisation ou d'un territoire prend en compte non seulement ses aspects économiques, mais aussi ses impacts sociaux et environnementaux – elle est employée pour illustrer l'importance des trois dimensions du développement durable, de leur intersectionnalité et leur connectivité intrinsèque (Rogers et Hudson, 2011; Wilson, 2015).

Cette perspective est largement reconnue pour sa capacité à refléter la définition du rapport de Brundtland (Spiliotopoulou et Roseland, 2020). En contexte urbain, la notion de "besoin" fait référence à l'importance de répondre aux besoins socioéconomiques et environnementaux fondamentaux des résidents. Cela implique de promouvoir l'équité sociale, de créer des opportunités d'emploi, et de veiller à ce que les conditions de vie de la population soient améliorées. La notion de "limite" de la ville intègre la capacité de l'environnement à répondre aux besoins sociaux, économiques et environnementaux de la population actuelle et future. Par exemple, répondre au besoin de logements et de déplacements des résidents, tout en respectant les limites environnementale et sociale de la ville (sans créer, par exemple : de l'embourgeoisement, de l'*overcrowding*, des îlots de chaleur et de la congestion). Des exemples d'application concrète du concept de développement durable sont présentés dans la section suivante, illustrant comment la prise en compte équilibrée des dimensions économiques, sociales et environnementales peut conduire à un développement plus durable dans les contextes urbains.

## **1.2 Exemples de mise en œuvre**

Les définitions du développement durable urbain discutées précédemment sont à l'origine de nombreux concepts de villes reconnues pour leur expérience en matière de durabilité urbaine. Dans les sous-sections suivantes, nous présentons une sélection des concepts utilisés par de nombreuses villes des pays de l'OCDE, en commençant par les concepts pionniers des années 1990 jusqu'aux concepts les plus récents utilisés actuellement.

### 1.2.1 Agenda 21 local

Lancée au début des années 1990, l'Agenda 21 local est l'un des concepts pionniers d'application des principes de développement durable. Il s'agit d'une initiative décentralisée focalisant sur le rôle des gouvernements locaux dans la mise en place de programmes de DD à l'intérieur d'un pays (Owen et Videras, 2007). Cette initiative découle de l'Agenda 21 adopté par l'Assemblée des Nations Unies en 1992, à Rio de Janeiro, dans lequel les pays se sont engagés à l'implantation et la conception de stratégies de DD pour la réduction des émissions de GES (Owen et Videras, 2007). Il a surtout été populaire dans les années 1990 dans un contexte qui nécessitait la mise en place d'initiatives de DD avant le tournant des années 2000 et au début du 21<sup>e</sup> siècle.

L'adoption par une ville de l'Agenda 21 local se manifeste notamment par le respect des critères suivants : 1) le processus doit inclure des circonscriptions multiples dans la communauté; 2) les parties prenantes doivent arriver à un consensus à ce qui trait des objectifs sociaux, environnementaux et économiques; 3) le processus doit se munir d'un forum pour la surveillance et la discussion; 4) le processus doit se doter d'un plan d'action à long terme et 5) le processus doit établir un cadre de rapports et suivis (Owen et Videras, 2007). Cependant, parmi les limites de ce concept, soulignons le fait qu'il faut maintenir une certaine adhésion aux principes de l'Agenda 21, ce qui n'est pas suffisamment flexible pour toutes les villes. Par exemple, les besoins et les limites sont spécifiques à chacun des territoires, ce qui produit des enjeux et des solutions distinctes à ceux-ci. Par conséquent, il est difficile d'instaurer un cadre global qui s'applique à tous les régions et localités du monde dans l'atteinte d'une durabilité. De plus, au début des années 1990, la plupart des villes n'étaient pas encore suffisamment outillées pour se doter d'une démarche structurée à l'instar de l'Agenda 21 Local. En effet, l'inadéquation des organisations municipales, la vision court-termisme, le manque de connaissance des politiciens sur le développement durable et le manque d'approche interdisciplinaires expliquent pourquoi l'Agenda 21 Local n'a pas attiré autant de villes que souhaité (Diaz-Sarachaga, 2019).

### 1.2.2 L'urbanisme vert et les villes vertes

Selon Lehmann et Mainguy (2010 et 2014), le concept d'urbanisme vert a été développé à la fin des années 1990 et se concentre sur des méthodes de planification urbaine durable pour les villes. Ce concept est devenu populaire au début des années 2000 en réponse aux problèmes de congestion, de pollution urbaine et d'îlots de chaleur (Lehmann, 2014; Lehmann et Mainguy, 2010; Newman, 2010; Santos et al., 2021). Selon Lehmann (2014), l'urbanisme vert repose sur 15 principes provenant de quatre dimensions: 1) énergie et matériaux; 2) caractéristiques socio-culturelles; 3) planification urbaine et transport et 4) l'eau et la biodiversité. Le concept repose également sur le cadre triple zéro (*Triple-zero framework*) : 1) zéro utilisation d'énergie fossile; 2) zéro gaspillage et 3) zéro émission de CO<sub>2</sub> (Lehmann, 2014; Lehmann et Mainguy, 2010).

Newman (2010) définit le concept d'urbanisme vert en sept caractéristiques de villes : 1) *the renewable energy city*; 2) *the carbon-neutral city*; 3) *the distributed city*; 4) *the biophilic city*; 5) *the eco-efficient city*; 6) *the place-based city* et 7) *the sustainable transport city*<sup>4</sup>. Il souligne une intersectionnalité entre les différents types de villes, leurs approches et leurs résultats, mais il souligne que l'application est la responsabilité des planificateurs pour mettre en place des solutions cohérentes et combinées.

Dans les villes qui ont adopté ce concept, des zones de verdissement, des façades vertes et des toits verts sont implantés pour atténuer les îlots de chaleur urbains, comme à Singapour et à Séoul (Lehmann, 2014). Selon les sept types de ville définis par Newman (2010), Singapour a connu des améliorations en matière d'énergies renouvelables, de stratégies biophiles/verdissement, d'éco-efficacité, de design orienté vers les humains et de transports durables.

Bien que ce concept ait mis l'accent sur les défis environnementaux des milieux urbains (congestion, pollution urbaine et îlots de chaleur), il est principalement adapté aux grandes métropoles et moins aux petites villes ou aux villes de banlieue, qui sont pourtant plus nombreuses.

---

<sup>4</sup> Traduction libre de l'auteur : 1) la ville des énergies renouvelables; 2) la ville carboneutre; 3) la ville distribuée; 4) la ville biophilique; 5) la ville éco-efficace; 6) la ville basée sur le(s) lieu(x) et 7) la ville de transport durable

En effet, une habitation en périphérie est généralement plus polluante en raison d'une prévalence des banlieues dont la forme urbaine est à faible densité et qui nécessite de longs trajets en automobiles (Downs, 2005; Morris, 2019; Tsenkova et Youssef, 2019). De plus, selon Lehmann (2014), les enjeux socioéconomiques et le focus environnemental donné aux grands centres urbains mènent à l'expansion inefficace des banlieues (étalement urbain) et la perpétuité des formes de développement non durables.

### 1.2.3 Villes axées sur la qualité de vie et où il fait bon de vivre

Avec une emphase sur la qualité de vie, le concept des villes où il fait bon de vivre a surtout été populaire au milieu des années 2000 et au début des années 2010. Par exemple, à travers les initiatives de la Fédération canadienne des municipalités au Canada, la qualité de vie doit être renforcée et améliorée par les municipalités selon les critères suivants : 1) Développer et maintenir une économie locale vibrante; 2) Protéger et améliorer l'environnement naturel et construit; 3) Offrir des opportunités pour l'atteinte des objectifs personnels, espoirs et aspirations; 4) Promouvoir le partage juste et équitable des ressources communes; 5) Permettre aux résidents de subvenir à leurs besoins de base et 6) Soutenir des interactions sociales riches and l'inclusion de tous les résidents dans la vie communautaire (Fédération Canadienne des municipalité, 2004). De plus, la FCM (2004) spécifie que la qualité de vie des municipalités est influencée par l'interrelation de facteurs tel que : des logements abordables et adaptés; l'engagement civique; les infrastructures sociales et communautaires; l'éducatons; l'emploi; l'économie locale; l'environnement naturel; la santé personnelle et communautaire; la sécurité financière personnelle et la sécurité personnelle.

Par ailleurs, l'OCDE a mis en place un outil de classement et comparaison des pays avec son initiative *Better Life*. Lancé en 2011, l'OCDE identifie, dans le *Better Life Initiative*, 11 indicateurs de bien-être et sont agrégés en un indice de la qualité de vie pour chacun des pays (Durand, 2015; Mizobuchi, 2014). Un site interactif est mis à la disposition du public où on peut consulter le classement des pays construit en fonction des 11 indicateurs suivants : revenu et richesse; emploi et gains; logement; santé; équilibre vie-travail; éducation; capital/connexion social; engagement civique; conditions environnementales; sécurité personnelle et le bien-être subjectif (Durand, 2015;

Mizobuchi, 2014). Cette initiative peut très bien s'appliquer à l'échelle municipale et servir comme référentiel pour le classement des villes.

Bien que ce concept ait permis de mieux documenter la qualité de vie et d'ouvrir une réflexion sur les besoins liés au bien-être par les gouvernements (Mizobuchi, 2014), il présente des limites comme le souligne Khalil (2012). Par exemple, il considère l'environnement urbain, mais ne prend pas en considération les impacts environnementaux et la durabilité du mode de vie évalué. En effet, les indicateurs de qualité de vie ou de bien-être relèvent de la perception individuelle et de la condition humaine du milieu habité – ce concept renvoie à l'approche anthropocentrique lorsqu'il est question d'environnement. La qualité de vie évacue la question de durabilité environnementale du milieu, plus particulièrement si le niveau de qualité de vie peut être soutenu pour les générations futures (Khalil, 2012;). Pour ces raisons, ce concept s'intéresse surtout aux aspects socioéconomiques (Tanguay et al., 2023) et à l'amélioration de la condition humaine – évacuant ainsi les enjeux et les variables reliées à l'environnement.

#### 1.2.4 Villes durables

Le concept de villes durables peut être défini de plusieurs manières, mais doit essentiellement considérer chacune des trois dimensions du développement durable (économique, sociale et environnementale). Pour Hassan et Lee (2015), ce concept émerge comme une initiative politique en réplique à la dégradation de l'environnement urbain survenue au courant du 20<sup>e</sup> siècle. Selon Portney (2005), les villes durables renvoient au concept du développement durable et à la définition du rapport de Brundtland (WCED, 1987), alors qu'elles doivent respecter les notions de limite et de besoin intergénérationnel. Le programme des villes durables des Nations Unies offre cette définition : « *The UN sustainable city program has defined the sustainable city as one that is able to retain the supply of natural resources while achieving economic, physical, and social progress, and remaining safe against the environmental risks that can undermine any development achievement* (Hassan et Lee, 2015, p. 1271). » Selon cette définition, les villes durables doivent d'une part être organisées en considérant également les dimensions économique, sociale et environnementale, et d'autre part être suffisamment résilientes pour assurer leur pérennité face aux risques environnementaux grandissants. Selon Sodiq et al. (2019), les villes durables doivent

respecter les critères suivants : 1) *sustainable education*; 2) *renewable energy*; 3) *energy efficiency*; 4) *sustainable buildings*; 5) *sustainable transportation*; 6) *food wastes and sustainability issues*; 7) ; *accommodating population growth*; 8) *environmental management of natural resources* et 9) *water security*. Par conséquent, une ville durable considère l'approche classique du développement durable et se doit de respecter, de manière égale, les dimensions économique, sociale et environnementale. Les critères des villes durables dépendent donc de ses objectifs visés et évalués, ainsi que de ses besoins et de ses limites économiques, sociales et environnementales.

À partir du milieu des années 2000, de nombreuses initiatives ont vu le jour sous la désignation des villes durables, par exemple les classement *Corporate Knights* au Canada en 2007; *the Forum for the Future's annual Sustainable Cities Index* au Royaume-Uni en 2009 et *US City Ranking* produit par SustainLane en 2005 (McManus, 2012). La création d'indicateurs de développement durable permet de mesurer plusieurs éléments au sein d'une ville, incitant ainsi l'application de politiques qui répondent aux besoins mesurés (Lowe et al., 2015). Les villes durables sont généralement définies à l'aide d'une série d'indicateurs de performances environnementales et socioéconomiques qui varient souvent d'une initiative à l'autre. L'utilisation de ces indicateurs ont servi à réaliser de nombreux classements et des analyses comparatives de villes (Ameen et Mourshed, 2019; McManus, 2012; Phillis et al., 2017; Rajaonson et Tanguay, 2019; Sáez et al., 2020).

Par ailleurs, l'objectif 11 des 17 ODD de l'ONU, adoptés en 2015, vise à rendre les villes et les communautés plus durables, ce qui a amené de nombreux États à élaborer des instruments d'évaluation et de mise en œuvre afférents (Nations Unies, 2022). Par exemple, le Canada a adopté, en septembre 2015, le programme de développement durable à l'horizon 2030 (Le Programme 2030 du gouvernement canadien). La stratégie gouvernementale comprend un plan de mise en œuvre pour assurer son avancement et élabore les moyens suivants : 1) les rôles et responsabilités des ministères et organismes fédéraux; 2) un rapport annuel aux Canadiens sur les progrès réalisés; 3) des opportunités régulières de participation du public; 4) la création d'un comité consultatif externe et 5) le programme de financement des ODD (Canada, 2021). En l'occurrence, l'ensemble des ministères et organisme fédéraux doivent intégrer et prendre compte le Programme 2030 dans leurs actions et décisions. Au Québec, plusieurs municipalités s'engagent dans le développement

durable par l'adoption de politiques, stratégies ou de plans d'action. Dans cette optique, le gouvernement du Québec effectue des sondages dans le but de mesurer les démarches des organismes municipaux du gouvernement. Ces sondages ont été effectués en 2012, 2015, 2018 et 2020. Les résultats sont disponibles au public pour sensibiliser la population et sont publiés sur le site du ministère des Affaires municipales et de l'Habitation.<sup>5</sup>

Dans ce mémoire, nous utilisons la notion de ville durable en raison de sa capacité à rendre compte des dimensions environnementale, sociale et économique de la ville. Cependant, comme tout concept, celui des villes durables présente également des limites. Les études peuvent donc utiliser des définitions différentes. De plus, lorsque vient le temps d'évaluer la durabilité urbaine, les indicateurs utilisés proviennent de sources multiples et un manque de données peut entraîner l'utilisation d'indicateurs indirects (Tanguay et al., 2010). Enfin, il existe souvent un problème d'échelle, en particulier au sein des gouvernements et des organismes affiliés. En effet, on peut le constater notamment à travers les différentes politiques et programmes en place des gouvernements fédéral et provincial, qui influencent les municipalités dépendantes de ces deux paliers gouvernementaux. De plus, il existe un problème d'échelle entre les municipalités, car il existe différentes typologies, ce qui rend leur comparaison difficile (nous présenterons ces divergences dans l'analyse).

#### 1.2.5 Conceptions alternatives émergentes

Depuis une dizaine d'années, plusieurs autres concepts plus spécifiques que nous décrivons brièvement dans cette sous-section ont été popularisés par de nombreuses villes à travers le monde.

##### *Ville inclusive*

Le concept de ville inclusive a d'abord été popularisé en Europe puis aux États-Unis avec pour point de départ de garantir que chacun ait un accès égal aux avantages de la croissance urbaine

---

<sup>5</sup> <https://www.mamh.gouv.qc.ca/ministere/developpement-durable/>

(Gerometta et al., 2005). Une ville inclusive inclut les citoyens dans les processus décisionnels, leur offre la possibilité de façonner leur environnement et leur fournit des services essentiels. Le terme a été utilisé pour la première fois par la Commission Européenne pour la stratégie "Protection sociale et inclusion sociale" en 2004, suite aux recommandations du Conseil Européen de Lisbonne, en 2000 (Commission Européenne, 2004). À la suite de cette stratégie, de nombreuses villes ont créé, à partir des années 2010, des plans d'action pour l'inclusion sociale afin de s'attaquer à des problèmes tels que la pauvreté, l'inclusion des femmes (p. ex. Vienne), le chômage, la discrimination et la ségrégation (Jackowska et Ferradás, 2022; Liang et al., 2022; Mirzoev et al., 2022).

### *Ville intelligente*

Les villes intelligentes sont définies comme des villes qui utilisent la technologie pour accroître l'efficacité et la durabilité de leurs systèmes urbains (Bibri, 2019; Cocchia, 2014; Lombardi et al., 2012). En général, ces systèmes comprennent l'énergie, les transports et l'eau. Les villes intelligentes intègrent également les technologies de l'information et de la communication pour gérer les infrastructures (Albino et al., 2015; Angelidou, 2015; Bibri, 2019; Cocchia, 2014; Harrison et Donnelly, 2011). Elles permettraient par exemple à leurs habitants d'accéder à des informations sur les services publics tels que la circulation, la disponibilité des places de stationnement ou la qualité de l'air par le biais d'une application mobile ou d'un portail en ligne, comme c'est le cas pour la ville de Barcelone (Bakici et al., 2012), Amsterdam, Vienne (Mora et al., 2019), Helsinki, Singapour et Londres (Mora et al., 2019; Shamsuzzoha et al., 2021). Au Canada, le gouvernement a mis en place, en 2017, le Défi des villes intelligentes invitant les villes à adopter une approche de ville intelligente, ce qui a suscité la candidature de plus de 225 municipalités (Service canadien du renseignement de sécurité, 2020).

### *Ville circulaire*

Les villes circulaires désignent les villes qui intègrent la pratique de l'économie circulaire dans leur planification, leur développement et leur fonctionnement (Prendeville et al., 2018; Paiho et al.,

2020; Williams, 2021). L'objectif de ces villes est de créer des économies plus durables en bouclant la boucle du recyclage des ressources (circularité). En d'autres termes, elles visent à conserver autant que possible les produits, le pouvoir et l'énergie à l'intérieur de leurs frontières – elles réduisent/réutilisent les extrants (*output*) pour limiter le gaspillage et mener à une vision circulaire (rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme). Elles présentent généralement les caractéristiques suivantes. Elles considèrent leurs habitants comme des participants essentiels aux activités de production et de consommations locales (Paiho et al., 2020; Williams, 2021). Elles sont dotées de plans stratégiques pour les différentes industries au sein de sa juridiction et comment ces industries amélioreront la santé globale de l'écosystème commercial de la ville (Bîrgovan et al., 2022; Paiho et al., 2020; Williams, 2021). Elles œuvrent avec les secteurs privé et public pour inciter les personnes ou les entreprises à travailler vers ces objectifs (Bîrgovan et al., 2022; Gravagnuolo et al., 2019; Williams, 2019). Leurs habitants sont informés du rôle qu'ils peuvent jouer dans l'amélioration de la santé de l'écosystème de la ville par le biais du recyclage, de l'upcycling, de la création de nouveaux produits à partir de matériaux anciens ou de la réutilisation des ressources naturelles (Gravagnuolo et al., 2019; Paiho et al., 2020; Williams, 2021).

### *Ville résiliente*

Les changements climatiques mènent aux bouleversements des environnements naturels et sociaux, rappelant ainsi aux villes la nécessité d'avoir un niveau de résilience adéquat. Les villes résilientes ont une meilleure capacité de résister et de rebondir face aux effets négatifs des catastrophes naturelles et des problèmes sociaux (Allan, 2020; Amirzadeh et al., 2023). La résilience inclut la capacité d'une ville à s'adapter aux changements (Pickett et al., 2014) qui peuvent être de natures économique, sociale et environnementale. Les changements climatiques augmentent le risque et la fréquence des chocs environnementaux tels que les vagues de chaleur ce qui augmente la prolifération des virus (Orsetti et al., 2022). Par ailleurs, la pandémie de COVID-19 à rappeler l'importance de la notion de ville résiliente pour la capacité de s'adapter aux changements, à résister aux chocs et aux différents aléas (économiques, sociaux et environnementaux) qui peuvent affecter la population (Amirzadeh et al., 2023; Banai, 2020). Ces villes présentent plusieurs caractéristiques qui les rendent plus aptes à se remettre d'une crise, ou d'un choc, que les villes non résilientes.

Premièrement, les villes résilientes présentent un niveau d'inégalité sociale plus faible. Lorsqu'une catastrophe naturelle se produit, il est important que tous les habitants de la ville aient le sentiment de pouvoir faire face aux conséquences, plutôt que d'avoir des individus laissés-pour-compte (Desouza et Flanery, 2013). L'inégalité entraîne une mentalité de "nous contre eux" entre les groupes de citoyens, ce qui signifie qu'un groupe ne sera pas disposé à aider un autre groupe dans le besoin (Shi, 2021). Deuxièmement, les villes résilientes sont plus susceptibles d'avoir de meilleures institutions publiques et plus d'espaces publics partagés. Lorsqu'une catastrophe survient, les institutions publiques doivent être suffisamment organisées pour réagir rapidement et efficacement - la police, les pompiers et les hôpitaux doivent tous travailler ensemble pour que les secours soient efficaces (Grimes et al., 2017; Huck et al., 2020). Les espaces publics partagés sont des lieux tels que les parcs et les trottoirs qui appartiennent à tous les habitants de la ville, ce qui favorise la confiance entre les membres des différentes communautés (Banai, 2020; Mitri Chand, 2018). Troisièmement, les villes résilientes présentent un degré élevé de connectivité entre les quartiers de la ville ainsi qu'entre les différentes régions de la ville elle-même. Ces interconnexions peuvent prendre la forme d'infrastructures physiques telles que des routes, des ponts ou des voies ferrées, ou bien elles peuvent être plus conceptuels, comme un sentiment d'identité partagé (Huck et al., 2020; Lu et al., 2021).

Il est pertinent de noter qu'il y a de forts liens entre la résilience et le développement durable (Normandin et al., 2009). Asprone et Manfredi (2014) discutent de l'importance du Sommet de Johannesburg 2002, tenu par les Nations Unies, pour lier les concepts de résilience et du développement durable. Le Sommet insiste sur la nécessité d'intégrer le risque des catastrophes naturelles et leurs impacts au DD, alors que les coûts et les pertes de ces chocs sont en croissance (Asprone et Manfredi, 2014). Par ailleurs, la résilience urbaine peut être perçue comme une gestion de capitaux communautaires (environnemental, humain, social, culturel, structurel public et commercial) et la nécessité de construire des communautés résilientes capables de résister et/ou adapter face au(x) choc(s) et/ou changement(s) (Callaghan et Colton, 2008). Rose (2011) présente la résilience comme la capacité de résister à des chocs et son adaptation à court terme, influençant ainsi la survie à long terme [de la ville] – un aspect central du développement durable. En bref, la ville résiliente est organisée de manière à être capable de résister et de s'adapter au(x) choc(s)

externes, assurant ainsi sa pérennité et sa capacité à être durable à long terme. Ce passage présente sommairement le lien entre la résilience et les trois dimensions du développement durable :

*[...], a sustainability assessment aimed at evaluating the social, economic and environmental impacts of the analysed structures or infrastructure during their lifetime also needs to take into account (probabilistically) the effects that extreme events can have on them and indirectly on the other elements of the urban system, including both its physical components and communities (Asprone et Manfredi, 2014, p. S104).*

En somme, il existe de nombreux concepts de villes basés sur une ou plusieurs dimensions du développement durable. Ces conceptions ont évolué dans le temps sous l'influence de contextes globaux, technologiques ou politiques. Par exemple, l'Agenda 21 Local sous l'impulsion de l'Agenda 21 dans les années 1990, ou encore la ville résiliente sous l'impulsion de la pandémie et des effets de l'urgence climatique depuis 2020. Dans le cadre de ce mémoire, on utilisera la notion de ville durable qui consiste à offrir les conditions favorables au maintien et à l'attraction du nombre de ménages, des entreprises et des visiteurs dans la ville et à limiter leurs impacts négatifs sur l'environnement tout en préservant les ressources naturelles (Hammer et Pivo, 2017; Lerman et al., 2021; Wilcox et al., 2016; Wise, 2016).

### **1.3 Indicateurs de développement durable**

L'évaluation et la mise en œuvre des concepts discutés précédemment ont fait l'objet de nombreuses études sur les instruments de mesure du développement durable urbain (Ameen et Mourshed, 2019; Hiremath et al., 2013; Huang et al., 2015; McManus, 2012; Phillis et al., 2017; Sáez et al., 2020; Tanguay et al., 2010). Cette section aborde les indicateurs de développement durable qui constituent les instruments les plus répandus et utilisés par les villes proactives en cette matière (Garnåsjordet et al., 2012; Hatakeyama, 2018).

Nous verrons que les indicateurs de développement durable ont fait l'objet de nombreuses recherches depuis une trentaine d'années qui ont démontré leur pertinence pour suivre les progrès réalisés par les villes sur les plans environnementaux et socioéconomiques (Huang et al., 2015; López Chao et al., 2020; Lützkendorf et Balouktsi, 2017; Michalina et al., 2021; Rodrigues et

Franco, 2020; Sharifi et al., 2021; Shen et al., 2011; Yan et al., 2018). De plus, ces apports viennent aussi avec des limites bien documentées dans la littérature (Hiremath et al., 2013; López Chao et al., 2020; Lützkendorf et Balouktsi, 2017; Michalina et al., 2021; Sharifi et al., 2021; Yan et al., 2018). Parmi les limites, notons par exemple le besoin de contextualiser les résultats environnementaux et socioéconomiques obtenus par les villes en raison de leurs spécificités ainsi que les enjeux de compensation entre ces deux résultats.

Dans ce mémoire, nous utilisons le cas du Canada pour discuter de l'importance de tenir compte des catégories de villes et des risques de compensation entre leurs performances environnementales et socioéconomiques dans les analyses d'étalonnage du développement durable des villes. Comme nous le verrons plus tard dans le chapitre 2, les villes canadiennes se prêtent bien à l'étude de ces problèmes en raison d'une hiérarchie urbaine très variée inter et intraprovinciale.

### 1.3.1 Progrès en matière d'élaboration

Depuis le début des années 2000, des appels ont été lancés aux villes par différentes organisations internationales et nationales pour qu'elles développent des indicateurs permettant de mesurer leurs performances en matière de durabilité (Fukuda-Parr, 2004; ONU, 2006). L'idée a fait son chemin et davantage de villes ont développé de tels indicateurs afin d'évaluer et d'améliorer leurs performances. Toutefois, ce n'est que depuis les années 2010 que le recours aux indicateurs de durabilité urbaine est devenu une tendance généralisée comme le souligne Hiremath et al. (2013) et Sharifi (2021).

Les premiers appels en faveur d'indicateurs de développement durable sont venus d'organisations telles que le programme des villes du Pacte mondial des Nations unies (GC) et *ICLEI - Local Governments for Sustainability (ICLEI)*. En 2003, le GC a lancé une étude pilote sur la manière d'élaborer des indicateurs de développement durable, qui a débouché sur neuf nouveaux indices visant à mesurer les progrès des villes en ce qui concerne plusieurs aspects de la durabilité. Les résultats ont été publiés en 2005 dans le rapport "A Tool Kit for Measuring Sustainability in Cities". La même année, le rapport "*Local Government Indicators*" a été publié par l'*ICLEI* ; il affirme que

la clé du développement durable est de l'intégrer dans tous les domaines de la vie urbaine. Les deux rapports appellent les villes à développer leurs propres indicateurs de développement durable et encouragent les autres parties, telles que les villes ou les organisations non gouvernementales (ONG), à les utiliser pour déterminer les améliorations à apporter.

Avec l'adoption des 17 objectifs de développement durable des Nations Unies en 2015, des indicateurs ont été identifiés pour évaluer l'objectif 11 : « rendre les villes et les établissements humains inclusifs, sûrs, résilients et durables ». L'évaluation de cet objectif relève des sept cibles suivantes : 1) d'ici 2030, assurer l'accès de tous à un logement et des services de base adéquats et sûrs, à un coût abordable, et assainir les quartiers de taudis; 2) d'ici 2030, assurer l'accès de tous à des systèmes de transport sûrs, accessibles et viables, à un coût abordable, en améliorant la sécurité routière, notamment en développant les transports publics, une attention particulière devant être accordée aux besoins des personnes en situation vulnérable, des femmes, des enfants, des personnes handicapées et des personnes âgées; 3) d'ici 2030, renforcer l'urbanisation durable pour tous et les capacités de planification et de gestion participatives, intégrées et durables des établissements humains dans tous les pays; 4) Redoubler d'efforts pour protéger et préserver le patrimoine culturel et naturel mondial; 5) D'ici à 2030, réduire nettement le nombre de personnes tuées et le nombre de personnes touchées par les catastrophes, y compris celles qui sont liées à l'eau, et réduire nettement la part du produit intérieur brut mondial représentée par les pertes économiques directement imputables à ces catastrophes, l'accent étant mis sur la protection des pauvres et des personnes en situation vulnérable; 6) D'ici à 2030, réduire l'impact environnemental négatif des villes par habitant, y compris en accordant une attention particulière à la qualité de l'air et à la gestion, notamment municipale, des déchets et 7) D'ici à 2030, assurer l'accès de tous, en particulier des femmes et des enfants, des personnes âgées et des personnes handicapées, à des espaces verts et des espaces publics sûrs<sup>6</sup> (Nations Unies, 2017).

---

<sup>6</sup> Cette cible est accompagnée des trois sous-cibles suivantes : a) Favoriser l'établissement de liens économiques, sociaux et environnementaux positifs entre zones urbaines, périurbaines et rurales en renforçant la planification du développement à l'échelle nationale et régionale; b) D'ici à 2020, accroître nettement le nombre de villes et d'établissements humains qui adoptent et mettent en œuvre des politiques et plans d'action intégrés en faveur de l'insertion de tous, de l'utilisation rationnelle des ressources, de l'adaptation aux effets des changements climatiques et de leur atténuation et de la résilience face aux catastrophes, et élaborer et mettre en œuvre, conformément au Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe (2015-2030), une gestion globale des risques de catastrophe à

Au total, on retrouve de 14 indicateurs répartis auprès de ces sept cibles. En l'occurrence, la cible 6 comprend les indicateurs suivants : i) Proportion de déchets urbains solides régulièrement collectés et éliminés de façon adéquate sur le total des déchets urbains solides générés, par ville et ii) Niveau moyen annuel de particules fines (PM 2,5 et PM 10, par exemple) dans les villes, pondéré en fonction du nombre d'habitants (Nations Unies, 2017). Par ailleurs, les indicateurs urbains de l'ONU-Habitat pour le développement durable sont un exemple d'une application de cette pratique en DD. Ils se concentrent sur cinq domaines : 1) un logement décent et la fourniture de services; 2) le développement des infrastructures; 3) l'accès aux transports publics; 4) la santé et la sécurité environnementales et 5) ainsi que l'inclusion sociale.

Les indicateurs de développement durable apportent plusieurs avantages aux villes qui en font leur usage. De nombreux travaux ont été effectués sur les classements et les comparaisons, comme présenté ci-haut (Ameen et Mourshed, 2019; Hiremath et al., 2013; Huang et al., 2015; McManus, 2012; Phillis et al., 2017; Rajaonson et Tanguay, 2019; Sáez et al., 2020). Ils permettent notamment de faire un bilan, soit de mesurer les tendances d'une municipalité au regard des objectifs du DD et discerner les défis, ainsi que les difficultés, qu'elle doit améliorer (Shen et al., 2011). De plus, ils permettent la reddition de compte aux différentes parties prenantes et encourage la participation de celles-ci (Hiremath et al., 2013). Les indicateurs et indices de développement durable mènent à un apprentissage mutuel entre les villes adoptant ces pratiques, notamment par le biais de la coopération et pour être compétitives (Rodrigues et Franco, 2019). Par ailleurs, les villes font fréquemment l'usage des indicateurs sous forme de tableau de bord et permettent de mesurer différentes métriques sur un ou des enjeux spécifiques (Lock et al., 2020). Toutefois, le manque de consensus passé dans la littérature a mené à l'usage d'indicateurs différents, résultant en la création de grilles de mesures divergentes et qui attribuaient une importance variable à chacune des trois dimensions (Sharifi et al., 2021).

---

tous les niveaux et c) Aider les pays les moins avancés, y compris par une assistance financière et technique, à construire des bâtiments durables et résilients en utilisant des matériaux locaux.

### 1.3.2 Progrès en matière d'utilisation

Tel que démontré par Sharifi et al. (2021) ci-haut, le manque de consensus passé à mener à la création de différentes mesures et l'usage de nombreux indicateurs (Cohen, 2017; Kaur et Garg, 2019; Merino-Saum et al., 2020; Sharifi, 2021). Néanmoins, cette diversité a permis d'établir une grille sur mesure pour les enjeux et les particularités du contexte dans lequel elle s'inscrit, ainsi qu'à l'échelle désiré (Rodrigues et Franco, 2020). Par ailleurs, ce manque de consensus passé n'a pas empêché l'évolution, l'amélioration et l'utilisation des grilles d'indicateurs de développement durable, tel que mentionné par Sharifi (2021). Depuis 2015, plus de 500 articles scientifiques sont publiés annuellement, ce qui pourrait expliquer en partie la popularité et l'engouement de la part des municipalités à l'adoption de ces pratiques (Sharifi, 2021).

En somme, beaucoup d'auteurs ont été effectués des recherches sur les indicateurs de développement durable (Huang et al., 2015; López Chao et al., 2020; Lützkendorf et Balouktsi, 2017; Michalina et al., 2021; Rodrigues et Franco, 2020; Sharifi et al., 2021; Shen et al., 2011; Yan et al., 2018). Ces travaux ont conduit à l'utilisation d'une diversité d'indicateurs et ont été marqué par à un manque de consensus sur lesquels à adopter. Néanmoins, cette dissimilitude n'a tout de même pas empêché le progrès et l'augmentation de leur usage par les différentes instances gouvernementales. En effet, une hausse du nombre de publications au courant des dernières années est remarquée, ainsi que d'une croissance du nombre de villes qui adoptent ces grilles de développement durable. Pour mettre en place des actions politiques conséquentes, il est pertinent de mesurer plusieurs variables et d'agir conséquemment sur les sphères défailtantes en se dotant d'objectif réalisable. Malgré cela, des limites sont présentes dans l'usage de ces outils, notamment dans l'échelle d'analyse et dans la disponibilité des données. Le chapitre suivant porte sur le cadre de recherche et les limites inhérentes aux indicateurs de développement durable.

## CHAPITRE II

### CADRE DE RECHERCHE

Ce chapitre délimite le cadre de recherche de ce mémoire. Il est divisé en deux sections. La section 2.1 présente la problématique à l'étude. Elle s'articule autour de la portée et des limites inhérentes à l'élaboration et l'utilisation d'indicateurs de développement durable pour évaluer et suivre les trajectoires de développement des villes à l'échelle d'une province ou d'un pays donné. La section 2.2 définit la question de recherche et précise les objectifs sous-jacents. Finalement, la section 2.3 discute de la contribution et de la pertinence de la recherche proposée au champ des études urbaines.

#### 2.1 Problématique

Dans le chapitre 1, nous avons introduit brièvement les progrès et les limites relatifs à l'adoption d'indicateurs de développement durable en contexte urbain. En complément, la présente section aborde trois problématiques sous-jacentes : tout d'abord, le choix des indicateurs et leur classement, ensuite les limites de la compensation possible entre les résultats obtenus, et enfin les difficultés liées à la comparaison et à l'analyse des différentes villes canadiennes. Ces problématiques sont inévitables lors de l'élaboration d'un classement entre différentes villes, mais elles peuvent être atténuées, ce qui constitue l'objectif de cette section du mémoire

##### 2.1.1 Choix des indicateurs de développement durable

Le développement durable est évalué à travers une variété d'indicateurs couvrant des aspects sociaux, économiques et environnementaux. Parmi ces indicateurs figurent ceux relatifs à des domaines tels que la biodiversité, la santé, l'éducation, l'énergie, les transports, et bien d'autre.

Cependant, les études conduites à partir d'indicateurs sont nombreuses (Phillis et al., 2017). Parmi ces recherches on retrouve, notamment, les classements de *Corporate Knights* au Canada en 2007;

*the Forum for the Future's annual Sustainable Cities Index* au Royaume-Uni en 2009; *US City Ranking* produit par SustainLane en 2005 (McManus, 2012); le Mercer *Quality of living City* et *the Cities of Opportunity index* de PWC (Akande et al., 2019). Ces travaux de classements peuvent comporter un nombre variable d'indicateurs, d'agrégations et de pondérations (Akande et al., 2017; Decamps et Vicard, 2010). Par conséquent, le choix des indicateurs repose sur des critères clairs et d'une justification des méthodes de sélection adoptées. Dans ce contexte, les municipalités sont confrontées à trois défis majeurs : 1) assurer la pertinence des indicateurs tout en veillant à leur exhaustivité; 2) garantir la disponibilité de données fiables pour alimenter ces indicateurs et 3) maintenir la cohérence entre les différents indicateurs et veiller à leur standardisation en vue de faciliter des comparaisons efficaces. Les implications de ces défis sont examinées en détail dans les sections suivantes.

### *Pertinence et exhaustivité*

La première problématique majeure dans le choix des indicateurs de développement durable en milieu urbain concerne la pertinence et l'exhaustivité. Un défi majeur réside dans l'identification d'indicateurs qui sont à la fois significatifs pour la situation urbaine spécifique et exhaustifs dans leur couverture des multiples facettes du développement durable, y compris les aspects environnementaux, sociaux et économiques. L'absence d'un tel équilibre peut entraîner des analyses et des politiques urbaines qui négligent certaines dimensions du développement durable.

### *Disponibilité et qualité des données*

La deuxième problématique se rapporte à la disponibilité et à la qualité des données. Les indicateurs de développement durable reposent idéalement sur des données précises, mais nous devons nous tourner vers des variables *proxy* lorsqu'elles ne sont pas disponibles. Cependant, toutes les villes ne disposent pas de systèmes de données bien établis et uniformes, ou elles sont limitées dans leur capacité à colliger ces données. De plus, la qualité des données disponibles peut varier, ce qui peut affecter la fiabilité des indicateurs et, par conséquent, la validité des analyses et des politiques basées sur ces indicateurs.

### *Cohérence et standardisation*

Enfin, le défi de la cohérence et de la standardisation des indicateurs de développement durable est crucial. Les chercheurs, les décideurs politiques et les praticiens du monde entier s'appuient sur ces indicateurs pour évaluer et comparer les performances des villes en matière de développement durable. La standardisation permet de renvoyer les variables évaluées en une unité de mesure commune et permet de les comparer – cette étape sera approfondie dans la section 3.2.2 du chapitre 3. Cependant, sans une standardisation adéquate, il est difficile de comparer ces performances de manière fiable.

Sharifi (2021) illustre que la pluralité de classements en développement durable apporte des bénéfices multiples tel que : permettre aux planificateurs et politiciens de suivre le progrès des objectifs préétablis; améliorer la transparence et la responsabilité; accroître la prise de conscience et mène à des décisions politiques mieux alignées (aux besoins). Par ailleurs, ces classements peuvent être une opportunité des différentes parties prenantes de partager leur idées et préoccupations par rapport au(x) développement(s), et permettre d'éviter de s'engager, voire se coincer, dans une direction de projets non-durables et non-compatibles aux objectifs préétablis (Sharifi, 2021). Ce raisonnement sert à l'explication de la pertinence d'utiliser différents indicateurs, car ils permettent d'évaluer différents aspects du développement durable et ils mèneraient à des actions politiques appuyées par des données.

Au Canada, Tanguay et al. (2010) ont mené une recherche par grille d'indicateurs de développement durable s'attaquant à ces problématiques et qui sont basés sur quatre critères : 1) ils permettent de couvrir les dimensions du développement durable; 2) il s'agit des indicateurs les plus fréquemment utilisés dans les démarches d'évaluation du DD par indicateurs; 3) Ce sont des indicateurs pour lesquels les données sont, de manière générale, accessibles et colligées; 4) ces indicateurs minimisent le double comptage. C'est d'ailleurs cette grille qui servira de point de départ à l'analyse que nous présenterons dans les chapitres 3 et 4 de ce mémoire.

## 2.1.2 Compensations entre les scores environnementaux et socioéconomiques des villes

Les indicateurs renvoient à la mesure ou l'évaluation d'une variable (quantitative ou qualitative) pour faire état d'un phénomène, alors qu'un indice synthétique est formé par l'agrégation d'indicateurs<sup>7</sup> (Boulanger, 2004; Decamps et Vicard, 2010). Nous pouvons penser, par exemple, à l'Indice de Développement Humain (IDH) qui fait fi de la dimension environnementale et le Produit Intérieur Brut (PIB) qui s'intéresse seulement aux indicateurs économiques (Boulanger, 2004; Decamps et Vicard, 2010). En contexte urbain, la revue de littérature effectuée par Decamps et Vicard (2010) présente une multitude de travaux portant sur leur utilisation en DD, alors qu'elles révèlent un nombre d'indicateurs et de dimensions variable (voir : Kelly et Moles, 2002; Lee et Huang, 2007; Pulselli et al., 2006).

Lorsqu'on mesure et compare la performance en développement durable des villes à l'aide d'indicateurs et d'indices synthétiques, une autre problématique majeure est la compensation entre les scores environnementaux et socioéconomiques (Meijering et al., 2014). Cela signifie que des performances élevées dans une dimension (par exemple, environnementale) peuvent compenser des performances faibles dans une autre (par exemple, socioéconomique), conduisant à une évaluation globalement positive du développement durable de la ville.

L'une des principales critiques aux approches par indicateurs est qu'elles peuvent masquer des problèmes dans certains aspects du développement durable. Par exemple, une ville peut obtenir un score élevé en termes de durabilité environnementale grâce à d'excellentes politiques de gestion des déchets et de protection des espaces verts, mais en même temps, elle peut avoir de graves inégalités socioéconomiques, des taux de chômage élevés, ou une mauvaise qualité de vie pour certains groupes de la population. Dans de tels cas, le score de développement durable global pourrait donner une impression trompeuse de la performance de la ville. Cela pourrait conduire à des décisions politiques inappropriées, à la fois au niveau local (par exemple, en ne s'attaquant pas suffisamment aux problèmes socioéconomiques) et au niveau supérieur (par exemple, en favorisant

---

<sup>7</sup> Nous pouvons remplacer par le terme addition dans ce cas-ci, mais l'agrégation sera présentée à la section 3.2.3

des financements ou des récompenses pour des villes qui ne sont pas véritablement durables dans tous les aspects).

De plus, les aspects environnementaux et socioéconomiques sont souvent interconnectés, si bien que les inégalités socioéconomiques peuvent entraîner des impacts environnementaux négatifs, et vice versa. Boyce (2018) affirme qu'aux États-Unis, un niveau élevé d'iniquités sociales est associé à des politiques environnementales plus faibles, à un stress environnemental accru et un plus faible niveau de santé publique. Par ailleurs, Cushing et al. (2015) ont démontré que les iniquités sont liées, entre autres : 1) à une qualité de l'air et de l'eau plus faible; 2) une réduction de la cohésion sociale et la volonté de protéger les ressources communes et 3) une asymétrie du pouvoir politique affectant qui sont les bénéficiaires et qui souffrent de la dégradation environnementale. Par exemple, il est plus facile d'être conscientisé à l'environnement lorsque les besoins primaires<sup>8</sup> sont comblés, ainsi que l'éducation et les connaissances requises sont satisfaites, ce qui est aussi supporté par Boyce (2018). Par conséquent, une approche de compensation pourrait ignorer ces interconnexions et rater l'opportunité d'avoir des stratégies de développement durable plus intégrées (OCDE, 2008).

Pour résoudre ce problème, nous proposons l'utilisation d'approches plus nuancées pour mesurer et comparer la performance en développement durable. Par exemple, l'utilisation d'analyses à deux niveaux - agrégées et désagrégées - peut offrir une meilleure compréhension des performances en matière de développement durable des villes. D'une part, l'analyse agrégée permet une vision globale et tente de généraliser des problématiques complexes (Saisana et Saltelli, 2011; Stiglitz et al., 2009) et peut mener à des politiques inefficaces et potentiellement fallacieuses, si les indices sont mal interprétés (Bartzokas-Tsiompras et al., 2023; Böhringer et Jochem, 2007). Les indices sont utiles pour obtenir un aperçu rapide de la performance générale et pour des comparaisons simples entre différentes villes (Saisana et Saltelli, 2011; Stiglitz et al., 2009). D'autre part, l'analyse désagrégée fournit une perspective plus détaillée, en se concentrant sur les performances individuelles dans chaque dimension du développement durable à une échelle. Elle permet

---

<sup>8</sup> Référence à la pyramide de Maslow et à la hiérarchie des besoins.

d'identifier où une ville excelle et où elle peut avoir besoin d'améliorer ses efforts. Par exemple, une ville peut avoir des performances élevées dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre, mais des performances faibles dans la gestion des déchets. Sans une analyse désagrégée, cette information pourrait être écartée et la ville n'aurait pas besoin de mettre les efforts nécessaires pour remédier aux faiblesses (Bartzokas-Tsiompras et al., 2023; Böhringer et Jochem, 2007; Saisana et Saltelli, 2011; Stiglitz et al., 2009).

L'application de pondérations égales entre les différentes dimensions du développement durable est une autre façon de mitiger les éventuels problèmes de compensations entre les indicateurs. Signifiant ainsi une importance égale du domaine économique, social et environnemental dans le calcul de la durabilité globale d'une ville (Meijering et al., 2014). Par exemple, elle permet d'éviter d'avoir recours à l'opinion d'expert(s) et/ou des parties prenantes impliquées, pour l'attribution d'une pondération aux indicateurs (Akanke et al., 2019; Debnath et al., 2014; Sáez et al., 2020). Cela pourrait aider à éviter une surévaluation ou une sous-évaluation d'une dimension particulière du développement durable. Puis, la pondération des indicateurs peut être difficile à justifier, car les villes peuvent être influencées différemment par les mêmes variables (Phillis et al., 2017).

### 2.1.3 Comparabilité des villes

Il est pertinent de connaître le bilan environnemental et socioéconomique des villes à l'échelle d'une province ou d'un pays, mais celle-ci pose un problème de comparabilité des villes. En effet, chaque ville a des caractéristiques qui lui sont propres, il est donc important de connaître les bilans environnementaux et socioéconomique de chacune et prendre conscience qu'elles peuvent varier d'une province à l'autre. À cet effet, les villes ne sont pas toujours parfaitement comparables, mais la dissociation entre les provinces et les catégories permettent de comparer les résultats des villes/provinces qui partagent la même typologie et d'atténuer les différences. Nous pouvons, par exemple, regrouper les villes selon des caractéristiques communes : regroupement selon la province, regroupement selon la taille de population, regroupement selon le type de ville (Villes centrales, péri-centrales et régionales), etc. Ces regroupements permettent ainsi d'analyser des tendances potentielles et de discuter des ressemblances ainsi que des particularités entre les groupes distincts et à l'intérieur de chaque groupe.

L'étude des villes canadiennes est particulièrement pertinente pour plusieurs raisons. D'abord, ces villes se prêtent bien à une analyse d'étalonnage en raison de leur différences géographiques, de la richesse des données disponibles, ainsi que des mœurs et pratiques provinciales diversifiées qu'elles reflètent. De plus le choix de me concentrer sur les villes canadiennes est également motivé par un intérêt personnel. Je suis particulièrement intrigué par le développement durable urbain à l'échelle du Canada, un pays dont l'enjeu environnemental revêt une importance capitale et qui nécessite un engagement à tous les niveaux. Le chapitre 3 se penchera plus en détail sur la diversité et les spécificités des villes canadiennes.

## **2.2 Questions et objectifs de recherche**

Cette partie énonce la question de recherche et présente les objectifs principaux du mémoire.

### **2.2.1 Question de recherche**

À la lumière des éléments décrits précédemment entourant les apports et les limites des indicateurs de développement durable urbain, ce mémoire vise à répondre à la question suivante : « Comment caractériser les performances des villes canadiennes les plus peuplées en matière de développement durable à l'aide d'indicateurs ? »

Plus spécifiquement, nous examinerons comment les résultats obtenus par les villes varient, dans les cas échéants, selon leur taille de population, leur catégorie et leur province d'appartenance ainsi que pour chacune des dimensions environnementale et socioéconomique du développement durable.

### **2.2.2 Objectifs**

Pour répondre à cette question, nous compilerons et analyserons une sélection de 19 indicateurs environnementaux et socioéconomiques pour les 171 villes canadiennes les plus peuplées que nous précisons dans le chapitre 3. Nous visons deux objectifs. Premièrement, à l'aide de statistiques descriptives, elle illustre les écarts de performance possibles entre les villes en matière

de développement durable lorsqu'on tient compte de différents facteurs comme leur taille de population, leur catégorie et leur province d'appartenance. Deuxièmement, à l'aide de diagrammes en moustache et en radar, elle met en évidence les distributions des indicateurs de développement durable ainsi que la compensation de ces variables qui influencent le plus les résultats obtenus par les villes selon leur catégorie et leur province d'appartenance.

## **2.3 Contribution et pertinence en études urbaines**

Cette partie du mémoire porte sur sa contribution empirique et présente la pertinence de cette recherche. Elle présente les apports de l'analyse à échelle multiple et de ses différents outils d'analyse utilisés. Puis, nous présentons la pertinence et l'usage possible de ce travail en matière d'administration publique. Nous défendons que l'utilisation d'indicateurs permette de prendre en compte des forces et des faiblesses, de faire le suivi de l'évolution en matière de DD et permet de mettre en place des politiques qui rendent compte des besoins réels.

### **2.3.1 Contribution empirique**

Sur le plan empirique, cette étude apporte différentes contributions à la compréhension du développement durable des villes canadiennes. Tout d'abord, elle identifie les variations de performances entre les villes les plus peuplées en fonction des différentes catégories et provinces auxquelles elles appartiennent, éclairant ainsi les disparités et offrant ultimement des pistes d'intervention pour les décideurs. Ensuite, grâce à des analyses intragroupe et intergroupe, l'étude proposée met en lumière les similitudes et les divergences de performances entre ces villes. Ces analyses aident à déceler des tendances communes tout en respectant les spécificités de chaque ville. De plus, l'utilisation de diagrammes en radar fournit une visualisation qui rend les informations accessibles et faciles à interpréter pour diverses parties prenantes. Enfin, la valeur des données collectées dépasse le cadre de cette recherche. Finalement, elles constituent une base solide pour des études longitudinales futures, offrant l'opportunité d'examiner l'évolution de la durabilité des villes canadiennes au fil des années.

### 2.3.2 Pertinence en matière de politique publique

De plus, la pertinence de cette étude réside dans sa contribution à la compréhension des enjeux de développement durable au sein des villes canadiennes, en soulignant la diversité des profils urbains et l'importance d'adapter les politiques publiques à cette hétérogénéité. Elle offre une analyse du niveau de durabilité des villes, facilitant ainsi l'élaboration de mesures et d'interventions publiques qui prennent en compte les spécificités et capacités de chaque contexte urbain. Grâce à une approche par indicateurs, l'étude identifie les points forts et les faiblesses des villes, fournissant un cadre de référence pour l'action gouvernementale et permettant une évaluation comparative entre différentes municipalités et provinces. Cette approche encourage les autorités municipales et provinciales à développer des politiques d'aménagement urbain adaptées, en se basant sur une compréhension approfondie de la diversité et des performances des villes examinées. Enfin, l'analyse multi-scalaire proposée contribue à une appréciation nuancée de la situation, mettant en relief les variabilités au sein de l'échantillon étudié et appuyant la nécessité d'une personnalisation des stratégies de développement durable à l'échelle locale.

## CHAPITRE III

### DONNÉES ET MÉTHODOLOGIE

Ce chapitre décrit les villes étudiées, les données utilisées pour mesurer les performances en matière de développement durable et la méthodologie. Dans la section 3.1, nous présentons d'abord les 171 plus grandes villes canadiennes de plus de 25 000 habitants qui font l'objet de l'analyse et justifions leur choix par leur capacité à couvrir la majorité de la population canadienne et par la disponibilité suffisante des données environnementales et socioéconomiques. Nous y décrivons ensuite les 19 indicateurs utilisés pour calculer leur performance globale ainsi que sur les plans environnemental et socioéconomique. Dans la section 3.2, nous expliquons les trois grandes étapes d'analyse, soit l'analyse générale des scores des 171 villes, celle des scores par catégorie de villes ainsi que celle des scores à l'échelle des provinces et groupes de provinces.

#### **3.1. Données sur les villes et les indicateurs choisis**

Cette section présente les données utilisées. On y décrit les caractéristiques des villes choisies (sous-section 3.1.1) ainsi que les indicateurs utilisés pour évaluer leur performance en matière de développement durable (sous-section 3.1.2).

##### 3.1.1 Villes étudiées

L'analyse proposée porte sur les 171 villes du Canada de 25 000 habitants et plus, selon le recensement canadien de 2016. Le choix de ce seuil est justifié pour plusieurs raisons. D'abord, en dessous de ce seuil, les données environnementales et socioéconomiques urbaines sont insuffisantes et difficilement accessibles. Ainsi, l'inclusion de villes de plus petite taille aurait mené à une analyse avec de nombreuses données manquantes, plus particulière pour les métriques environnementales. Nous pouvons penser au calcul du nombre de particules fine dans l'air (PM 2.5), la consommation et la qualité de l'eau, par exemple. Ensuite, les villes au-dessus de seuil représentent 72 % de la population canadienne (Statistique Canada, 2016). De plus, avec une

population variant de 25 006 à 2,7 millions d'habitants, elles couvrent une grande diversité de milieux urbains canadiens. En raison de ces avantages, les villes choisies offrent un cadre propice à l'analyse des apports et des limites des indicateurs de développement durable lorsqu'on tient compte des caractéristiques différenciées des villes comme leur taille de population, leur catégorie et leur province d'appartenance.

Aux fins d'analyse, les villes étudiées sont regroupées en trois catégories présentées dans le Tableau 1 : 1) villes centrales, 2) villes régionales et 3) villes péri-centrales. Cette classification tient compte de l'importance de la taille de population des villes et de leur fonction par rapport autres villes de la même Région Métropolitaine de Recensement (RMR) ou Agglomération de Recensement (AR). Statistique Canada (2022) définit les RMR et AR ainsi :

*« Une région métropolitaine de recensement (RMR) ou une agglomération de recensement (AR) est formée d'une ou de plusieurs municipalités adjacentes situées autour d'un centre de population (aussi appelé le noyau). Selon les données du Programme du Recensement de la population actuel, une RMR doit avoir une population totale d'au moins 100 000 habitants, et son noyau doit compter au moins 50 000 habitants d'après les données ajustées du Programme du Recensement de la population précédent. Quant à l'AR, son noyau doit compter au moins 10 000 habitants toujours selon les données du Programme du Recensement de la population précédent. Pour être incluses dans une RMR ou une AR, les autres municipalités adjacentes doivent avoir un degré d'intégration élevé avec le noyau, lequel est déterminé par le pourcentage de navetteurs (déplacement domicile lieu de travail) établi d'après les données du Programme du recensement précédent sur le lieu de travail. »*

Montréal et Québec sont deux exemples de villes centrales au Québec. Elles constituent les noyaux principaux de leur région respective. Leur densité de population est plus élevée par rapport aux autres municipalités de leur région. De plus, l'utilisation de modes de transport collectif et actif pour se rendre au travail y est relativement plus fréquente que dans les autres municipalités et elles sont dotées d'un grand nombre d'équipements et d'infrastructures. En comparaison, Lévis et Chambly sont deux exemples de villes péri-centrales au Québec. Leur densité de population est relativement plus faible que les villes centrales. Elles ont généralement une fonction résidentielle importante et bénéficient de leur appartenance à une région métropolitaine (Québec pour Lévis et Montréal pour Chambly) en termes d'accès à divers biens et services offerts dans les villes centrales. Rimouski et Shawinigan sont deux exemples de villes régionales du Québec. Elles

constituent les noyaux principaux de leur région respective. En raison de leur éloignement par rapport aux plus grands centres urbains de la province, elles constituent d'importants centres de distribution des principaux services administratifs, éducatifs et sanitaires en région et possèdent généralement une base industrielle plus développée et diversifiées que des villes avoisinantes (Collin, et al., 2011; Rajaonson et Tanguay, 2009).

Tableau 1. Catégories des villes étudiées

Catégories	Caractéristiques	Nombre de villes
Villes centrales (50 716 à 2,7 millions d'habitants)	Basé sur la classification de Statistique Canada, il s'agit de municipalités comptant au moins 50 000 habitants et constituant le noyau urbain principal d'une région métropolitaine de recensement (RMR) <sup>9</sup> .  Noyaux des RMR, les villes centrales occupent un rôle prépondérant, autant à l'échelle canadienne que dans leur province respective. Elles génèrent d'importantes activités économiques et constituent les principaux pôles d'attraction où les populations s'agglomèrent.  Exemples : Montréal (QC), Calgary (AB), Halifax (NE), Brantford (ON)	35
Villes régionales (27 595 à 101 647 habitants)	Basé sur la classification de Statistique Canada, il s'agit de municipalités comptant au moins 10 000 habitants et constituant le noyau urbain principal d'une agglomération de recensement (AR) <sup>10</sup> .  Noyau des AR, les villes régionales constituent d'importants centres de distribution des principaux services administratifs, éducatifs et sanitaires en région et possède généralement une base industrielle plus développée et diversifiées que des villes avoisinantes.  Exemples : Stratford (ON, Granby (QC), Fredericton (NB), Vernon (BC)	44
Villes péri-centrales (25 006 à 721 579 habitants)	Basé sur la classification de Statistique Canada, il s'agit de municipalités situées à l'intérieur d'une RMR ou d'une AR, mais en périphérie du noyau urbain principal de cette RMR ou cet AR.  Exemples : Chambly (QC), North Vancouver (BC), Burlington (ON)	92
Total	Ensemble, ces villes abritent 71,8 % de la population canadienne	171

Source : Statistique Canada (2017).

Les catégories sont une réalisation de l'auteur.

<sup>9</sup> Une région métropolitaine de recensement (RMR) [...] est formée d'une ou de plusieurs municipalités adjacentes situées autour d'un centre de population (aussi appelé le noyau). Une RMR doit avoir une population totale d'au moins 100 000 habitants et son noyau doit compter au moins 50 000 habitants d'après les données ajustées du Programme de Recensement de la population précédent. (Statistique Canada, 2017).

<sup>10</sup> Une agglomération de recensement (AR) [...] [...], doit compter un noyau urbain d'au moins 10 000 habitants toujours selon les données du Programme du Recensement de la population précédent (Statistique Canada, 2017).

Par ailleurs, ces villes sont inégalement réparties à travers le Canada comme l'illustre le Tableau 2 ci-dessous. On remarque que les provinces moins peuplées du Manitoba, de la Saskatchewan, de l'Île-du-Prince-Édouard, de la Nouvelle-Écosse, du Nouveau-Brunswick et de Terre-Neuve-Labrador contiennent un nombre restreint de villes. Pour permettre une analyse et remédier au nombre restreint de ces villes, nous les regroupons en deux « provinces synthétiques ». La première regroupe les provinces de l'Alberta, la Saskatchewan et le Manitoba sous une province nommée « l'Ouest ». La seconde comprend la Nouvelle-Écosse, le Nouveau-Brunswick, l'Île-du-Prince-Édouard et Terre-Neuve-et-Labrador sous la province des « Maritimes ». Par ailleurs, on observe par exemple que la distribution des villes parmi les provinces est relativement proportionnelle au poids de leur population respective. Les 171 villes à l'étude reflètent la réalité du nombre de population des provinces canadiennes. Par exemple, l'Ontario abrite 38,8 % de la population canadienne et compte 37,4 % des villes étudiées. Le Québec abrite 22,3 % de la population canadienne et compte 26,3 % des villes étudiées. La Colombie-Britannique abrite 13,2% de la population canadienne et compte 18,1% des villes étudiées. L'Ouest abrite 18,3% de la population canadienne et compte pour 12,9% des villes étudiées. Finalement, les Maritimes à une part de 6,6% de la population canadienne et compte pour 5,3% des villes étudiées.

Tableau 2. Structures urbaines des provinces canadiennes

Provinces	Villes centrales	Villes péri-centrales	Villes régionales	Total (%)	Poids de l'échantillon dans la population canadienne	Couverture des données de l'échantillon de population
<b>Colombie-Britannique</b>	4	20	7	31 (18,1 %)	13,2%	74,6%
<b>Alberta</b>	3	8	5	16 (9,4 %)	11,6%	73,2%
<b>Manitoba</b>	1	0	1	2 (1,1 %)	3,6%	59%
<b>Saskatchewan</b>	2	1	1	4 (2,3 %)	3,1%	48,4%
<b>Ontario</b>	16	36	12	6 (37,4 %)	38,8 %	83%
<b>Québec</b>	5	28	12	45 (26,3 %)	22,3 %	66,7%
<b>Île-du-Prince-Édouard</b>	0	0	1	1 (0,5 %)	0,4%	25,3%
<b>Nouvelle-Écosse</b>	1	1	0	2 (1,2 %)	2,6%	53,9%
<b>Nouveau-Brunswick</b>	2	1	1	4 (2,3 %)	2,1%	29,9%
<b>Terre-Neuve-Labrador</b>	1	1	0	2 (1,2 %)	1,5%	26%
<b>Canada</b>	35	96	40	171 (100 %)	100 %	100%

Source : Statistiques Canada (2018)

### 3.1.2 Indicateurs de développement durable

Afin de procéder à l'analyse, nous utilisons les indicateurs identifiés par Tanguay et al. (2010). Au total, 19 des 20 indicateurs identifiés par Tanguay et al. (2009) sont conservés<sup>11</sup> - Ils sont présentés dans le Tableau 3. Tel que mentionné au chapitre 2, l'abondance d'indicateurs pose un problème et implique de se doter de critères pour les choisir, ainsi que de documenter la méthode de sélection. À ce sujet, les municipalités sélectionnées sont évaluées à l'aide d'une grille de 19 indicateurs de développement durable. Le choix des indicateurs est basé sur Tanguay et al. (2009) qui détermine les indicateurs les plus fréquemment utilisés dans la littérature. Ils recensent un total de 188 indicateurs, provenant de 17 articles scientifiques différents, et réduisent leur échantillon à un total de 20 indicateurs. Cette synthétisation repose sous trois critères, présentés par les auteurs : I) Les indicateurs les plus cités; II) la couverture pertinente des composantes intrinsèques du développement durable et de leurs sous-catégories; III) la simplicité des indicateurs pour faciliter la collection des données, leur compréhension et leur dissémination. Par ailleurs, ces indicateurs ont été utilisés et validés dans des recherches ultérieures, réitérant ainsi leur pertinence (Fayolle et Tanguay, 2011; Tanguay et Rajaonson, 2012; Rajaonson et Tanguay, 2017). Le choix de ces indicateurs repose sur les quatre raisons suivantes :

- 1) Ils permettent de couvrir les dimensions les trois dimensions du DD. Parmi ces indicateurs, huit (8) sont des indicateurs environnementaux et les 11 indicateurs restants couvrent la catégorie socioéconomique (SE), regroupant les indicateurs économiques et sociaux en une catégorie, consolidant ainsi deux des trois dimensions du DD. Cette méthode reprend celle employée par Tanguay et Rajaonson (2009, 2012), alors qu'ils justifient ce choix de deux manières. Dans un premier temps, ces deux perspectives sont habituellement associées au DD en contexte urbain et qu'elles : i) associe le DD aux enjeux environnementaux (Parkinson et Roseland, 2002) et ii) mobilise le concept de DD et la qualité de vie de manière substituable (Newman, 2006; Fédération canadienne des municipalités., 2004). Dans un second temps, en utilisant ces deux dimensions (socioéconomique et environnementale) il est possible d'identifier les asymétries présentes parmi ces deux sphères. Permettant ainsi d'améliorer l'alignement des politiques publiques aux enjeux qui

---

<sup>11</sup> Alors que 18 d'entre eux sont identiques aux 20 indicateurs retenus par Rajaonson et Tanguay (2009).

correspondent aux besoins ainsi qu'aux engagements préalablement établis (Tanguay et Rajaonson, 2012).

- 2) Il s'agit d'indicateurs fréquemment utilisés dans les démarches d'évaluation du DD par indicateurs. Par conséquent, leur pertinence est avérée.
- 3) Ce sont des indicateurs pour lesquels les données sont généralement accessibles et colligés.
- 4) Finalement, ces indicateurs minimisent le double comptage. Ceci est illustré à l'aide des coefficients de corrélation de Pearson présenté au chapitre 3, dans la méthodologie, et une matrice de corrélation à l'annexe 1. Pour éviter le double comptage de deux variables corrélées, nous avons établi un seuil en valeur absolue de 0,70<sup>12</sup> pour la corrélation de Pearson.

Tableau 3. Description des données et des sources des 19 indicateurs

	Indicateurs	Données	Description	Sources de données	
Indicateurs environnementaux (IE)	IE1	Qualité de l'air	Concentration de particules fines PM 2.5 dans l'air ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )*	Mesure à l'aide de capteurs un mélange de différents composés chimiques résultant de la combustion ou de réactions chimiques, causés par exemple par le transport routier.	Statistique Canada, 2019.
	IE2	Consommation d'eau	Consommation d'eau potable par capita (L/personne/jour)**	Mesure à l'aide de compteurs la consommation résidentielle d'eau potable dans une journée.	Sources multiples : Sites Web des municipalités, 2018;2019.
	IE3	Qualité de l'eau	Concentration de Trihalométhanes (THM) dans l'eau ( $\mu\text{g}/\text{L}$ )	Mesure une réaction chimique produite par une combinaison de substances organiques et de chlore dans l'eau. Un seuil maximal de 100 $\mu\text{g}/\text{L}$ établi par Santé Canada doit être respecté.	Sources multiples : Sites Web des municipalités, 2019;2020.
	IE4	Superficie des espaces naturels protégés	Pourcentage du territoire municipal protégé (%)	Mesure la superficie du territoire municipal dans la RMR ou la AR qui est protégée.	Environnement Canada, 2020.
	IE5	Densité de la population	Densité de population (habitants/ $\text{km}^2$ )	Mesure le nombre d'habitants par kilomètre carré dans la ville.	Recensement Statistique Canada, 2016.
	IE6	Matières résiduelles	Matières résiduelles générées par capita (Kg/hab.)***	Mesure la quantité de matières résiduelles du secteur résidentiel de la ville divisée par la population totale.	Sources multiples : Données fournies par les organisations provinciales responsables et données obtenues auprès des municipalités, 2018;2019;2020.
	IE7	Utilisation des transports	Pourcentage des navetteurs utilisant	Mesure le pourcentage des navetteurs utilisant le	Recensement Statistique Canada, 2016.

<sup>12</sup> Présenté par Akoglu (2018), ce seuil renvoie à un coefficient de corrélation fort (domaine de la psychologie) et très fort (domaine de la politique).

	collectifs et actifs – travail	le transport collectif et actif pour se rendre au travail (%)	transport collectif et actif pour se rendre au travail.	
	<b>IE8</b> Émissions de gaz à effets de serre (GES) en transports individuels	Nombre d'automobile par capita (véhicule/personne)	Mesure le nombre de véhicules immatriculés dans la ville divisé par sa population et exclut les véhicules lourds et commerciaux.	Sources multiples : Données fournies par les organisations provinciales responsables, 2019.
<b>Indicateurs socioéconomiques (ISE)</b>	<b>ISE1</b> Niveau d'éducation de la population	Pourcentage de la population active avec un diplôme d'études secondaires (%)	Mesure le pourcentage de la population active avec au moins un diplôme d'études secondaires.	Recensement Statistique Canada, 2016.
	<b>ISE2</b> Taux d'activité de la population active	Pourcentage de la population en âge de travailler qui est active (%)	Mesure le pourcentage de la population en âge de travailler qui est active.	Recensement Statistique Canada, 2016.
	<b>ISE3</b> Taux de chômage de la population active	Pourcentage de la population active qui est au chômage et qui cherche un emploi (%)	Mesure le pourcentage de la population active qui est au chômage et qui cherche un emploi.	Recensement Statistique Canada, 2016.
	<b>ISE4</b> Participation aux élections municipales	Taux de participation aux élections municipales (%)****	Mesure la participation des électeurs aux élections municipales.	Sources multiples : Site Web à l'échelle des provinces, 2018.
	<b>ISE5</b> Dépenses des ménages relatives au logement	Pourcentage des ménages qui consacrent 30% et plus de leur revenu pour le logement (%)	Mesure le pourcentage des ménages qui consacrent 30% et plus de leur revenu pour le logement.	Recensement Statistique Canada, 2016.
	<b>ISE6</b> Revenu médian des individus	Revenu médian des individus (\$)	Mesure du revenu médian des habitants de la ville.	Recensement Statistique Canada, 2016.
	<b>ISE7</b> Écart de revenu entre les plus riches et les plus pauvres	Rapport du nombre de ménages faisant 80 000\$ et plus sur le nombre de ménages gagnant 20 000\$ et moins	Mesure les écarts de richesse dans la ville.	Recensement Statistique Canada, 2016.
	<b>ISE8</b> État de santé de la population	Pourcentage de la population de 15 à 64 ans déclarant être en bonne santé (%)	Mesure basée sur un sondage de l'état de santé de la population de 15 à 64 ans.	Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (ESCC), Statistique Canada, 2019.
	<b>ISE9</b> Taux de criminalité	Nombre de crimes par 100 000 habitants	Mesure basée sur les données du Système de suivi de la criminalité dans les communautés canadiennes.	Statistique Canada, 2018.
	<b>ISE10</b> Emplois en culture et loisirs	Pourcentage de la population active occupant un emploi en art, culture, sports et loisirs (%)	Mesure le pourcentage de la population active occupant un emploi en art, culture, sports et loisirs.	Recensement Statistique Canada, 2016.

	<b>ISE11</b> Dépenses en culture et loisirs	Dépenses en culture et loisirs par capita (\$)	Estime l'ampleur des investissements de la ville en matière de culture et loisirs.	Sources multiples : Site Web des municipalités, 2018;2019;2020.
--	---	--	--	---

\* Pour les villes qui ne sont pas dotées de capteurs, la moyenne provinciale (ou nationale dans le cas des villes du Manitoba) est utilisée.

\*\* Pour les villes qui colligent uniquement la consommation totale d'eau potable, nous avons divisé cette valeur par leur population. De plus, pour les villes où la consommation est mesurée par ménage, la valeur a été rapportée à la population.

\*\*\* Pour les villes où la quantité globale de matières résiduelles résidentielles est disponible, nous avons divisé cette valeur par leur population.

\*\*\*\* Pour les huit valeurs manquantes, nous avons utilisé la moyenne provinciale respective à la municipalité.

Cette classification des indicateurs en deux catégories permet de saisir les différentes perspectives de développement durable en contexte urbain expliquées précédemment dans le chapitre 1, soit la perspective centrée sur l'environnement, celle centrée sur la dimension socioéconomique et celle qui accorde à ces deux perspectives une importance égale. Par ailleurs en générant une matrice de corrélation avec les 19 indicateurs (voir Annexe 1), nous observons quatre corrélations statistiquement significatives à 99%, qui ont des coefficients de corrélation égales ou supérieure à 0,70 en valeur absolue. Ces corrélations pourraient occasionner un double comptage dans le calcul des indicateurs et des indices. Nous choisissons toutefois de conserver les indicateurs impliqués car ils permettent de saisir des réalités différentes. Ainsi, nous conservons :

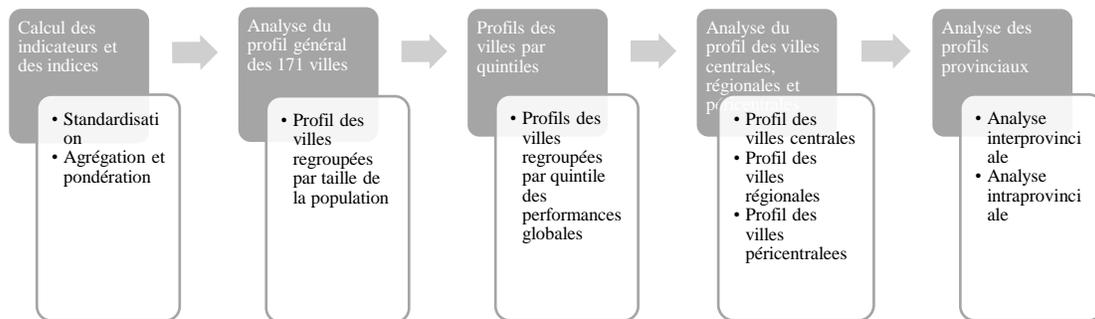
- La densité de la population (IE5) et le pourcentage d'usage des transports collectifs et actifs – travail (IE7) sont fortement corrélés positivement (coef. Pearson = 0,76). Cette corrélation pourrait s'expliquer par le fait qu'une hausse de la densité encourage l'usage des modes de transports actifs, puisqu'il y a moins de distance à parcourir, et il y a plus de congestion ce qui influence sur le coût du déplacement. Dès lors, ces deux indicateurs sont conservés puisqu'ils mesurent deux phénomènes différents, malgré le lien d'interdépendance.
- Le pourcentage d'usage des transports collectifs et actifs – travail (IE7) et le pourcentage de travailleurs en art, culture et loisir (ISE10) sont fortement corrélés positivement (coef. Pearson = 0,70). On pourrait supposer que le profil des individus de ce secteur est davantage sensibilisé à l'usage des transports actifs et l'usage des transports actif est une valeur tributaire à une part de ces travailleurs. Étant donné que IE7 mesure l'usage des transports actifs et que ISE10 s'intéresse à la part des travailleurs en art, culture et loisir, les deux indicateurs sont conservés car ils n'évaluent pas les mêmes éléments.

- Le taux d'activité (ISE2) et le revenu médian des individus (ISE6) sont fortement corrélés positivement (coef. Pearson = 0,70). Évidemment, lorsque le taux d'activité augmente, plus le revenu médian des individus sera élevé, et à l'inverse, lorsque le taux d'activité diminue, le revenu médian des individus sera faible. En d'autres termes, le revenu médian est influencé par le taux auquel les individus occupent un emploi. Force est de constater qu'il y a bel et bien une corrélation entre ces indicateurs, mais celle-ci est tributaire au fait que ISE6 dépend de ISE2. Par conséquent, ces deux indicateurs sont préservés étant donné qu'ils ne mesurent pas les mêmes variables.
- Le revenu médian des individus (ISE6) et l'écart de revenu des ménages (ISE7) sont fortement corrélés (coef. Pearson = 0,81). Ces deux indicateurs sont calculés à partir du revenu. Néanmoins, ils calculent deux éléments différents, malgré qu'ils soient fortement corrélés, puisqu'un s'intéresse au revenu des individus et l'autre à l'écart entre les revenus des ménages au sein de la municipalité en question.

Par ailleurs, nous pouvons calculer le coefficient de détermination  $R^2$  à partir des coefficients de Pearson. Cette mesure est le rapport de la variance d'une variable objective ( $y$ ) expliqué par une seconde variable ( $x$ ) et elle est largement répandue pour prédire la force d'une régression linéaire simple (Kasuya, 2019; LeCroy et Krysik, 2007). Ce coefficient est d'une valeur qui varie entre 0 et 1 (Kasuya, 2019), alors qu'un  $R^2$  de 0,50 signifie que le modèle est prédit à 50% par les variables sélectionnées. Comme la corrélation de Pearson, la signification statistique de  $R^2$  est mesurée par une valeur  $p$ , alors qu'elle renvoie à la probabilité que ce résultat soit dû au hasard (LeCroy et Krysik, 2007). Nous utilisons cette mesure principalement dans la section 4.1.3 qui porte sur la synthèse et la discussion du profil des villes regroupées en fonction de la population. Le coefficient de détermination sera aussi abordé dans la section 4.3.3 de synthèse et discussion sur les profils de villes par typologie urbaine. Le  $R^2$  servira à émettre des analyses supplémentaires des effets de la population sur le DD, en contrôlant la catégorie des villes. Ces résultats seront présentés graphiquement par des nuages de points, en incluant leur ligne de tendance et le  $R^2$  respectif à ceux-ci. La section suivante présente les étapes méthodologiques du mémoire et introduit les quatre niveaux d'analyses.

## 3.2 Méthodologie

Suite à la présentation des données, cette section décrit les différentes étapes de l'analyse proposée. Avec pour objectif de mesurer la performance des villes canadiennes en matière de développement durable selon leur taille, leur catégorie et leur province respective, l'analyse se décline en cinq étapes illustrées à la Figure 2 ci-dessous, que nous détaillons dans les sections 3.2.1 et suivantes.



Chacune des étapes subséquentes au calcul des indicateurs et des indices est structurée de la même manière, en débutant par une comparaison des indices, une identification des indicateurs les plus influents et des compensations de ceux-ci, et une synthèse et discussion.

### 3.2.1 Calcul des indicateurs et des indices

La première étape consiste à quantifier les indicateurs et à construire des indices. Comme nous le verrons dans cette sous-section, cette étape implique de standardiser les données, de les agréger et de les pondérer pour former un indice global synthétique.

### 3.2.2 Standardisation

Une fois compilées, les données des indicateurs utilisés sont standardisées afin de les exprimer en une unité commune. Les données standardisées permettront plus tard de calculer des indices qui seront une agrégation des indicateurs – abordé dans la section suivante. La méthode de

standardisation utilisée est le score Z ou méthode centrée-réduite. Il s'agit de la méthode la plus répandue pour standardiser des indicateurs à des fins de calcul (Nardo et al., 2008). Elle consiste à transformer une valeur donnée par l'équivalent de sa distance à la moyenne exprimée en écart-type. Lorsqu'une échelle de mesure d'un score est transformée en score Z, la moyenne est toujours de 0 et l'écart type est toujours égal à 1 (centré et réduite). De plus, lorsque le score brut est au-dessus de la moyenne, le score Z est positif et négatif lorsque le score brut est sous la moyenne. (Nardo et al., 2008). Le score Z se calcule comme suit :

$$Z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_i}{\sigma_i}$$

$Z_{ij}$  : Score Z de l'indicateur i pour la ville j

$x_{ij}$ : Valeur de l'indicateur i pour la ville j

$\bar{x}_i$ : Moyenne de l'échantillon pour l'indicateur i

$\sigma_i$ : Écart type de l'échantillon pour l'indicateur i

### 3.2.3 Agrégation et pondération

Une fois standardisés, les indicateurs sont agrégés afin de les exprimer à l'aide d'une valeur synthétique. La méthode utilisée est l'agrégation linéaire. Largement répandue dans le calcul d'indice en raison de son caractère intuitif, elle est basée sur la somme des indicateurs (Nardo et al., 2008). Trois indices sont calculés. L'indice environnementale (IE), calculé à partir de l'agrégation des huit indicateurs environnementaux, l'indice socioéconomique (ISE), calculé à partir de l'agrégation des 11 indicateurs socioéconomiques et l'indice global (IG) calculé à partir de la somme pondérée de l'IE et l'ISE calculée comme suit :

$$IG = IE*0,33 + ISE*0,67$$

Une pondération de 0,33 appliquée à l'indice environnemental et 0,67 à l'indice socioéconomique permet de refléter l'importance égale attribuée aux enjeux environnementaux, sociaux et économiques du développement durable avec chacun 1/3 du pointage global.

Par ailleurs, dans les analyses subséquentes, des diagrammes en radar illustrés à la Figure 3 sont utilisés pour illustrer les contributions des indicateurs aux scores des indices IE et ISE. Ce type de diagramme permet de visualiser les performances relatives des indicateurs, et déceler ceux qui contribuent, à la hausse ou à la baisse, de manière significative aux indices (Chaudhary et Vrat, 2018; Lai et al., 2018; Saary, 2008; Wang et al., 2017). Par exemple, dans la figure 4 nous présentons les performances des huit indicateurs environnementaux (IE1 à IE8) pour les villes de Montréal et Québec. Nous remarquons que Montréal se démarque pour IE5 et IE7, alors qu'elle occupe la 3<sup>e</sup> et 2<sup>e</sup> meilleure performance canadienne pour ces variables. L'indicateur IE8 est aussi au-dessus de la moyenne (0,79) qui lui permet d'obtenir la 41<sup>e</sup> place. Toutefois, on constate que ces performances compensent pour les indicateurs IE1, IE2, IE3 et IE4 qui obtiennent des scores négatifs. Pour sa part, La ville de Québec enregistre des performances positives aux indicateurs IE2 à IE7, mais ses variables IE1 et IE8 se retrouvent en dessous de la moyenne canadienne. Par ailleurs, il y a une opportunité d'amélioration mutuelle, d'une part Québec est visiblement meilleure que Montréal pour les IE2 IE3 ET IE4, et d'autre part Montréal est plus forte en IE5, IE7 et IE8. Par exemple, pour l'indicateur sur la consommation d'eau, Montréal pourrait s'inspirer des pratiques de la ville de Québec<sup>13</sup> pour améliorer sa performance. De son côté, Québec pourrait s'inspirer de l'aménagement urbain et du réseau de TC de Montréal, par exemple, pour améliorer ses scores sur la densité et les TC.

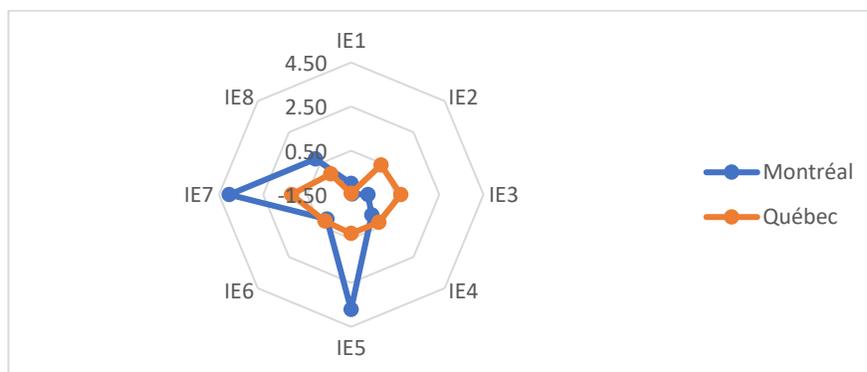


Figure 4. Exemple de diagramme en radar

<sup>13</sup> Nous pouvons penser, par exemple, à la modernisation des aqueducs/infrastructures, à des politiques sur la consommation d'eau et à la subvention pour l'installation de dispositifs qui réduisent la consommation d'eau (chasse d'eau éco-efficace, aérateurs de robinets et récolte de l'eau pluvial).

### 3.2.4 Analyse du profil général des 171 villes

La deuxième étape consiste à décrire et comparer les scores et le classement général des villes à l'étude. Elle porte sur les trois aspects suivants.

Tout d'abord, nous organisons et examinons les résultats de l'IG, l'ISE et l'IE en fonction des strates de population regroupées en quintiles de la taille de population. Pour ce faire nous utilisons des diagrammes à moustache pour comparer les mesures de tendance et de dispersion (ex. moyenne, écart-type, valeur maximale et minimale) des indices pour chaque quintile de population. Cette comparaison permet d'observer la variation des scores en fonction de la taille de population des villes ainsi que les compensations possibles entre les scores environnementales (IE) et socioéconomiques (ISE) dans l'indice global. Ensuite, les diagrammes en radar permettent d'identifier les indicateurs qui contribuent le plus aux scores d'IE et d'ISE dans les différentes strates de population. Puis, nous terminons cette section avec une synthèse et une discussion des résultats observés. Tel que mentionné dans la section 3.1.2, nous procédons à l'analyse du coefficient de détermination entre la population et le score des indices (IE, ISE et IG). La mesure de  $R^2$  permet d'observer la relation entre la population et les performances aux indices environnemental, socioéconomique et globale. De plus, le  $R^2$  fait ouverture aux possibilités de régressions du classement, ce qui pourrait être approfondies dans des recherches ultérieures.

### 3.2.5 Analyse du profil des villes regroupées en quintile de la performance globale

Ensuite, à la troisième étape, nous organisons et examinons les résultats par quintile de l'IG afin d'examiner les ressemblances et les différences entre les villes en fonction de leur performance globale, par exemple en ce qui a trait à la compensation entre les scores IE et ISE. Les mesures de tendance centrales sont calculées et comparées à l'aide de diagramme à moustache. Cette comparaison permet par exemple d'observer dans quelle mesure les villes les plus performantes doivent leur classement à leurs scores IE versus ISE. Des diagrammes en radar sont utilisés afin d'identifier les indicateurs qui contribuent le plus aux scores d'IE et d'ISE selon les quintiles de l'IG. Cette section se termine par une synthèse et une discussion des éléments mentionnés.

### 3.2.6 Analyse du profil des villes centrales, régionales et péricentrales

La quatrième étape consiste à analyser les scores et le classement par catégorie de villes. Nous pouvons ainsi évaluer les similarités et les écarts à l'intérieur et entre les catégories définies précédemment, soit les villes centrales, les villes péricentrales et les villes régionales. Les aspects considérés sont les écarts intra et intercatégories des villes pour les indices IG, IE et ISE, les compensations possibles entre les indices IE et ISE, ainsi que celles des indicateurs qui les composent.

Les écarts entre les catégories de villes (intercatégories) puis dans chaque catégorie (intra-catégorie) pour l'IE, l'ISE et l'IG sont estimés à l'aide des mesures de tendance centrale présentées par les diagrammes à moustaches (ex. moyenne, médiane écart-type et valeur maximale et minimale). Par la suite, nous estimons et discutons le degré de compensation entre les indicateurs qui composent chacun de ces indices à l'aide des diagrammes en radar. Nous terminons cette analyse par une synthèse et discussion des constats observés.

### 3.2.7 Analyse des profils provinciaux

Finalement, la cinquième étape consiste à décrire et comparer les scores et les classements intra et interprovinciaux. On considère les aspects suivants : 1) la contribution des indices IE et ISE à l'indice global pour chaque province et 2) la contribution des indicateurs aux écarts à l'intérieur de chaque province

Pour ce faire, avec les diagrammes à moustaches, nous examinons d'abord les écarts de performances pour les indices IE, ISE et IG entre les différentes provinces. Ensuite, nous regroupons les villes par catégories (villes centrales, péricentrales et régionales) de chacune des provinces. Ainsi, nous pouvons effectuer une analyse des performances intraprovinciales des villes et tenir compte de leur caractéristique spécifiques. Compte tenu du nombre limité de villes à l'étude dans les provinces Maritimes et de l'Ouest, nous proposons aux fins d'analyse de regrouper sous « Maritimes » les villes des provinces du Nouveau-Brunswick, de l'Île-du-Prince-Édouard, de Terre-Neuve-Labrador et de la Nouvelle-Écosse, puis de regrouper sous « Ouest Canadien » les villes des provinces de l'Alberta, du Manitoba et de la Saskatchewan. Ces regroupements sont présentés dans le Tableau 4. Les profils sont évalués à l'aide des diagrammes à moustaches mesures de tendance centrale. Nous utilisons enfin les diagrammes en radar pour discuter des compensations

possibles entre les indicateurs composants les indices IE et ISE. Les cinq étapes décrites précédemment (3.2.3 à 3.2.7) ont permis de générer les résultats discutés dans le prochain chapitre. Nous montrons entre autres comment les performances varient d'une ville à l'autre, d'une province à l'autres et en tenant compte des écarts de performance entre les indicateurs environnementaux et socioéconomiques.

Tableau 4. Liste des villes des Maritimes et des provinces de l'Ouest (excluant la Colombie-Britannique)

	<b>Municipalité</b>	<b>Prov</b>	<b>Population</b>
<b>Maritimes</b>	Halifax	NE	403 131
	St. John's	TNL	108 860
	Cape Breton	NE	94 285
	Moncton	NB	71 889
	Saint John	NB	67 575
	Fredericton	NB	58 220
	Charlottetown	IPE	36 094
	Conception Bay South	TNL	26 199
	Dieppe	NB	25 384
	<b>Ouest</b>	Calgary	ALB
Edmonton		ALB	932 546
Winnipeg		MN	705 244
Saskatoon		SK	246 376
Regina		SK	215 106
Red Deer		ALB	100 418
Strathcona County		ALB	98 044
Lethbridge		ALB	92 729
Wood Buffalo		ALB	71 589
St. Albert		ALB	65 589
Medicine Hat		ALB	63 260
Grande Prairie		ALB	63 166
Airdrie		ALB	61 581
Brandon		MN	48 859
Rocky View County		ALB	39 407
Prince Albert		SK	35 926
Spruce Grove		ALB	34 066
Moose Jaw		SK	33 890
Parkland County		ALB	32 097
Leduc		ALB	29 993
Okotoks		ALB	28 881
Cochrane	ALB	25 853	

## CHAPITRE IV

### RÉSULTATS ET DISCUSSION

Ce chapitre présente et discute les résultats de l'analyse des indicateurs de développement durable des 171 villes canadiennes étudiées. Il est divisé en cinq sections. La section 4.1 présente les profils des villes en fonction de leur taille de population. La section 4.2 présente les profils des villes classées en quintiles en fonction de leurs performances. La section 4.3 présente les profils des villes selon leur typologie. La section 4.4 présente les profils des villes par province. Nous montrons, entre autres, la variation des performances environnementales et socioéconomiques entre les villes. Chaque section se termine par une synthèse et une discussion des implications méthodologiques et en termes d'interventions publiques.

#### **4.1 Profils de villes en fonction de la population (groupe-taille)**

##### 4.1.1 Comparaison des indices

La Figure 5 présente, à l'aide de boîtes à moustaches, les scores environnementaux, socioéconomiques et globaux des villes regroupées en quintiles en fonction de la taille de leur population, allant des plus petites (taille 1) aux plus grandes (taille 5). Les résultats détaillés des 171 villes sont présentés à l'annexe 2. Pour chaque strate de population, les boîtes à moustaches permettent de visualiser la moyenne, l'écart type et les valeurs minimales et maximales des indices IE, ISE et IG. Nous n'observons aucune tendance précise indiquant une augmentation ou une diminution des valeurs médianes ou moyennes parmi les scores IE, ISE et IG à travers les différentes tailles. Toutefois, les scores IE et ISE montrent une certaine constance dans leurs mesures médianes et moyennes comparativement aux scores IG qui présentent une variabilité plus marquée d'une taille à l'autre.

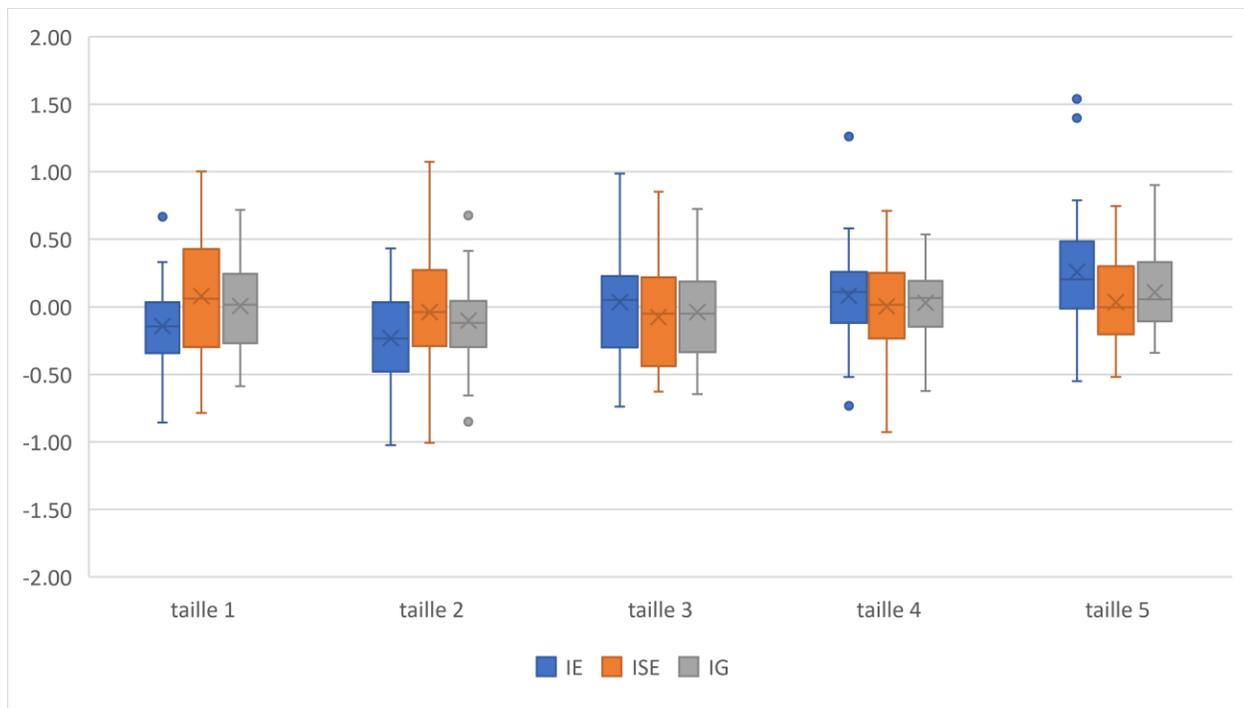


Figure 5. Comparaison des scores IE, ISE et IG des villes par strates de population

Pour raffiner cette comparaison, un diagramme de dispersion a été élaboré, mettant en relation les indices environnementaux (IE) et socioéconomiques (ISE) des villes et dans le but de faciliter l'interprétation, les tailles 1 et 2 désignent les petites villes, les tailles 3 et 4 représentent les villes moyennes, et la taille 5 désigne les grandes villes.

#### *Petites villes (taille 1 e 2)*

La Figure 6 illustre les performances environnementales et socioéconomiques des villes de taille 1, tandis que la Figure 7 illustre celles des villes de taille 2. Nous faisons deux principales observations.

Premièrement, la Figure 6 révèle que les villes de taille 1 gravitent généralement autour de la moyenne nationale en matière de développement durable. Elles affichent souvent des indicateurs environnementaux inférieurs à cette moyenne, tandis que les indicateurs socioéconomiques sont légèrement meilleurs, ce qui conduit à un indice global proche de la norme nationale. La moitié d'entre elles ont un score global en dessous de 0,02 et trois quarts possèdent des performances

environnementales sous le seuil de 0,03, les plaçant en majorité dans les quadrants de gauche de la Figure 6. Par ailleurs, nous observons des cas de compensations importantes, où des performances faibles dans un domaine peuvent être contrebalancées par des scores plus élevés dans un autre. Par exemple, Campbell River se démarque avec la meilleure performance environnementale, et parmi les plus faibles sur le plan socioéconomique.

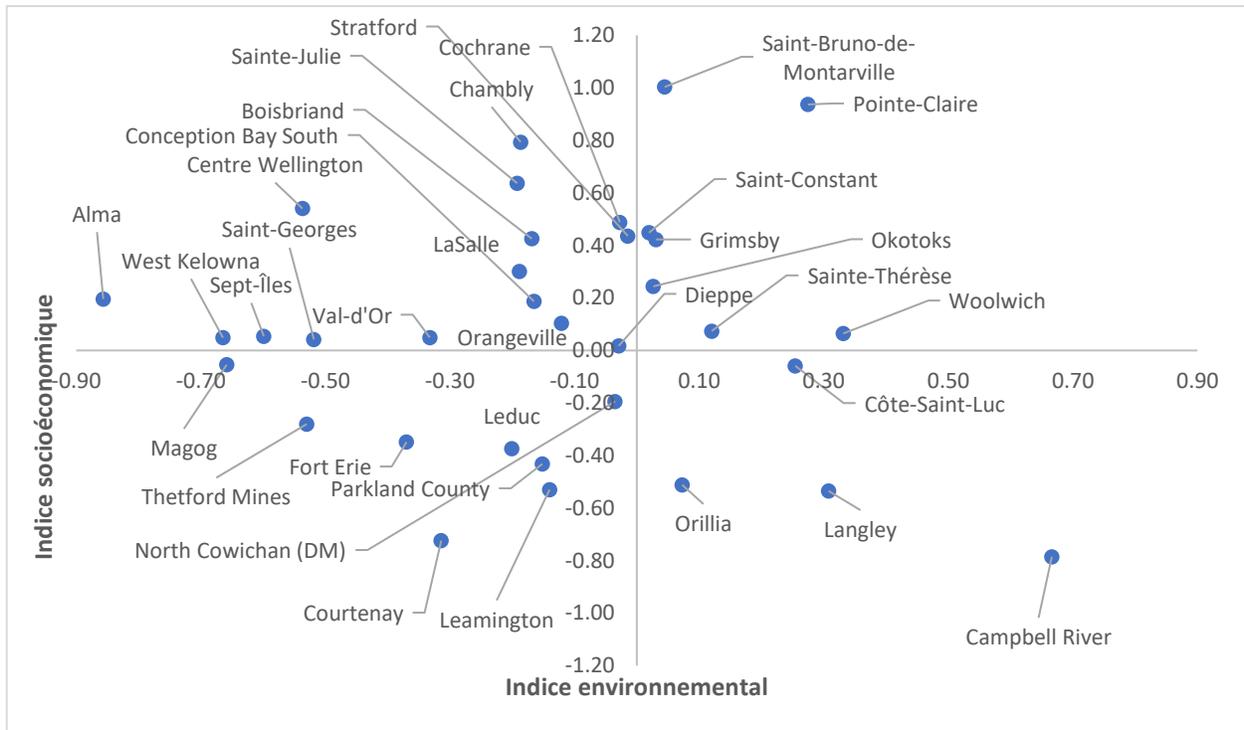


Figure 6. Performances environnementale et socioéconomique des villes de taille 1

Deuxièmement, la Figure 7 montre que les villes de taille 2 présentent des indices environnementaux et socioéconomiques généralement plus faibles que les villes de taille 1. En effet, 75% de ces villes ont un indice environnemental sous 0,04 et plus de la moitié des villes affichent des scores ISE sous la moyenne nationale. Néanmoins, à l'instar des villes de taille 1, il existe une grande variabilité dans les performances socioéconomiques au sein de cette catégorie. Boucherville et Vernon illustrent parfaitement cette variabilité : Boucherville avec le score ISE le plus élevé à 1,07, indiquant une excellente performance, et Vernon avec le score le plus bas à -1,01.

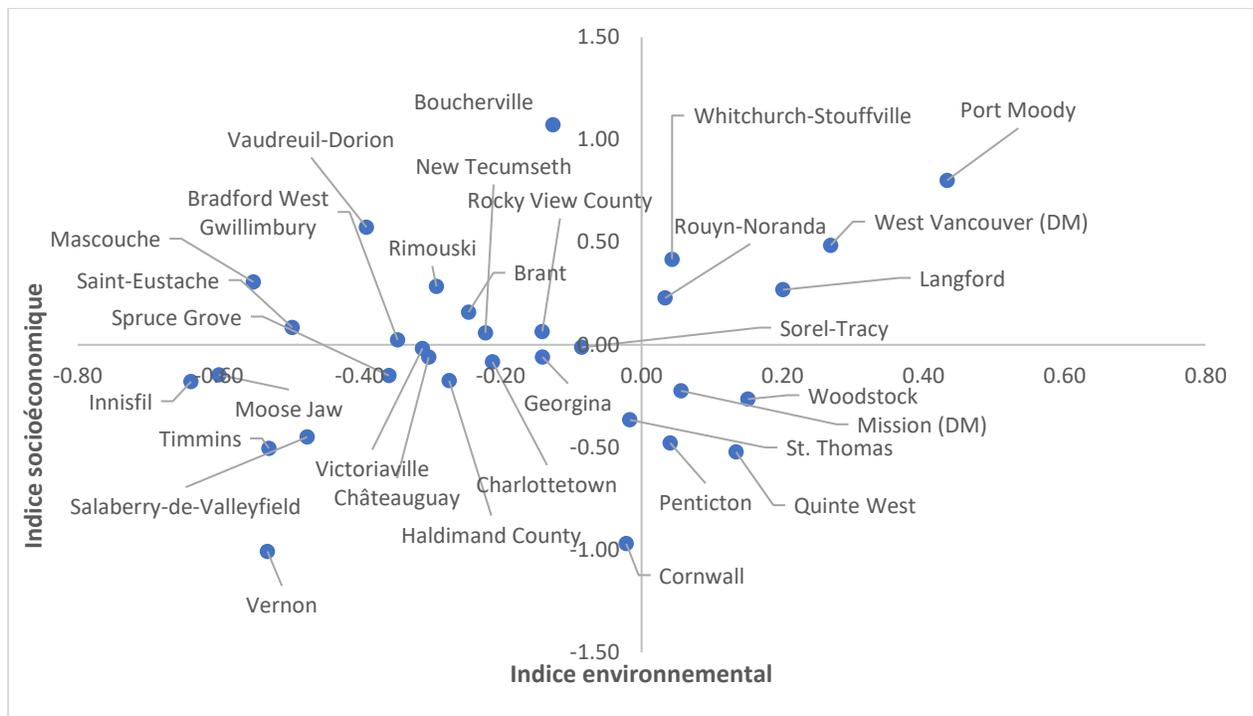


Figure 7. Performances environnementale et socioéconomique des villes de taille 2

En somme, les villes de petite taille tendent à afficher des performances environnementales inférieures. Les villes de taille 1 parviennent souvent à contrebalancer leurs faiblesses environnementales avec de solides performances socioéconomiques, ce qui leur permet d'atteindre, voire de dépasser, la moyenne nationale en termes de score global de développement durable. En revanche, les villes de taille 2 présentent des performances modestes dans tous les aspects du développement durable, incluant les indices environnementaux, socioéconomiques, et globaux, soulignant des défis plus marqués dans ces domaines.

#### *Villes moyennes (tailles 3 et 4)*

La Figure 8 illustre les performances environnementales et socioéconomiques des villes de taille 3, tandis que la Figure 9 illustre celles des villes de taille 4. Nous faisons deux principales observations. La Figure 8 révèle que les villes de taille 3 se distinguent par des scores environnementaux positifs, surpassant les performances des groupes de tailles 1 et 2. Ces villes enregistrent les meilleures performances dans le domaine environnemental par rapport aux autres indices. Spécifiquement, plus de 50% des indices environnementaux (IE) surpassent la moyenne

nationale, tandis que la moitié des scores socioéconomiques (ISE) sont en dessous de  $-0,05$ , menant à un score global majoritairement négatif, avec plus de 50% des indices globaux (IG) inférieurs à la moyenne. Ainsi, les villes de taille 3 peinent à compenser leurs faibles scores socioéconomiques par leurs succès environnementaux, résultant en un bilan global de durabilité plutôt faible. North Vancouver se démarque avec le score environnemental le plus élevé (0,99), tandis que Shawinigan présente le plus bas ( $-0,74$ ). Du côté socioéconomique, Wood Buffalo affiche le score le plus élevé (0,85), contrairement à Sault Ste. Marie qui a le score le plus bas ( $-0,63$ ). Ces observations illustrent la diversité des profils environnementaux et socioéconomiques des villes de taille 3 en développement durable.

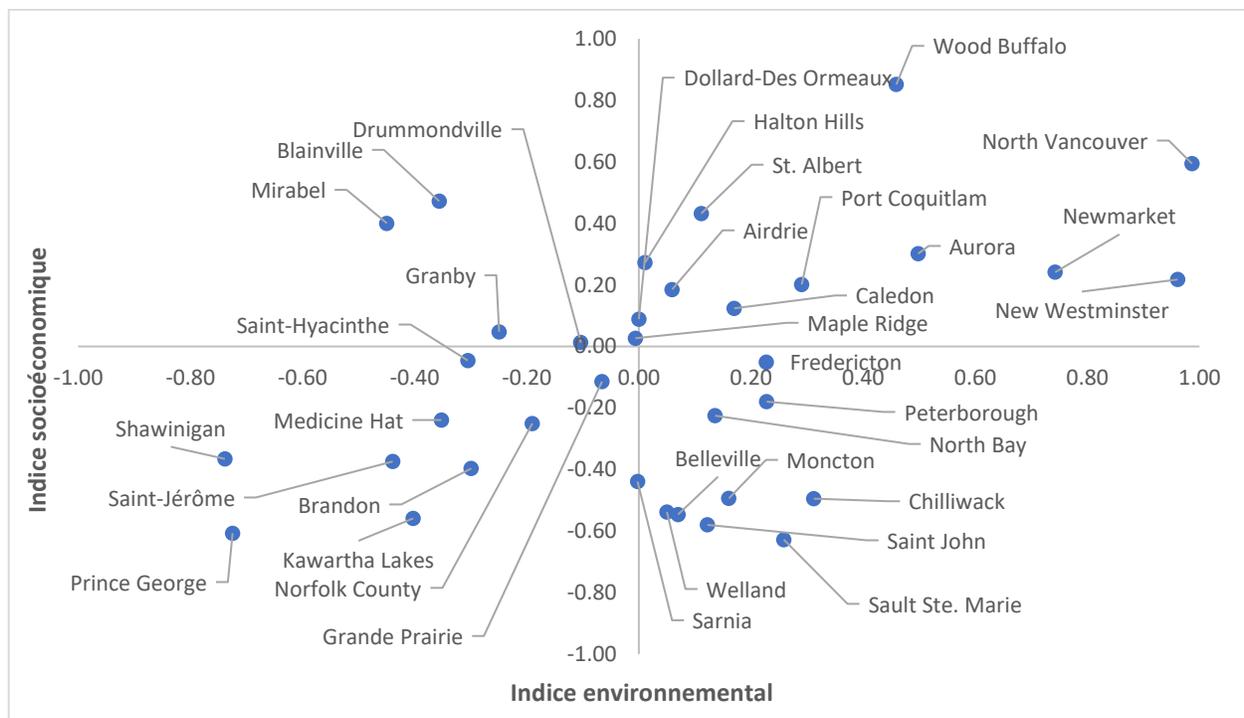


Figure 8. Performances environnementale et socioéconomique des villes de taille 3

Concernant les villes de rang 4, la Figure 9 montre que la majorité des scores IE pour ces villes sont positifs, tandis que les performances socioéconomiques se répartissent équitablement de part et d'autre de la moyenne, avec une distribution assez égale entre les scores positifs et négatifs. Victoria se distingue particulièrement avec un score environnemental de 1,26, classé troisième meilleur au Canada, tandis que Terrebonne affiche le score le plus bas du groupe, à  $-0,73$ . Pour ce qui est des performances socioéconomiques, North Vancouver (DM) et Cape Breton se

positionnent respectivement en tête et en queue de peloton, avec des scores de 0,71 et -0,93. Malgré des écarts notables entre les scores les plus élevés et les plus bas, la variance des scores dans cette catégorie est relativement faible, surtout pour l'indice environnemental. Cette cohérence des scores IE témoigne d'une forte durabilité environnementale globale au sein des villes de taille 4.

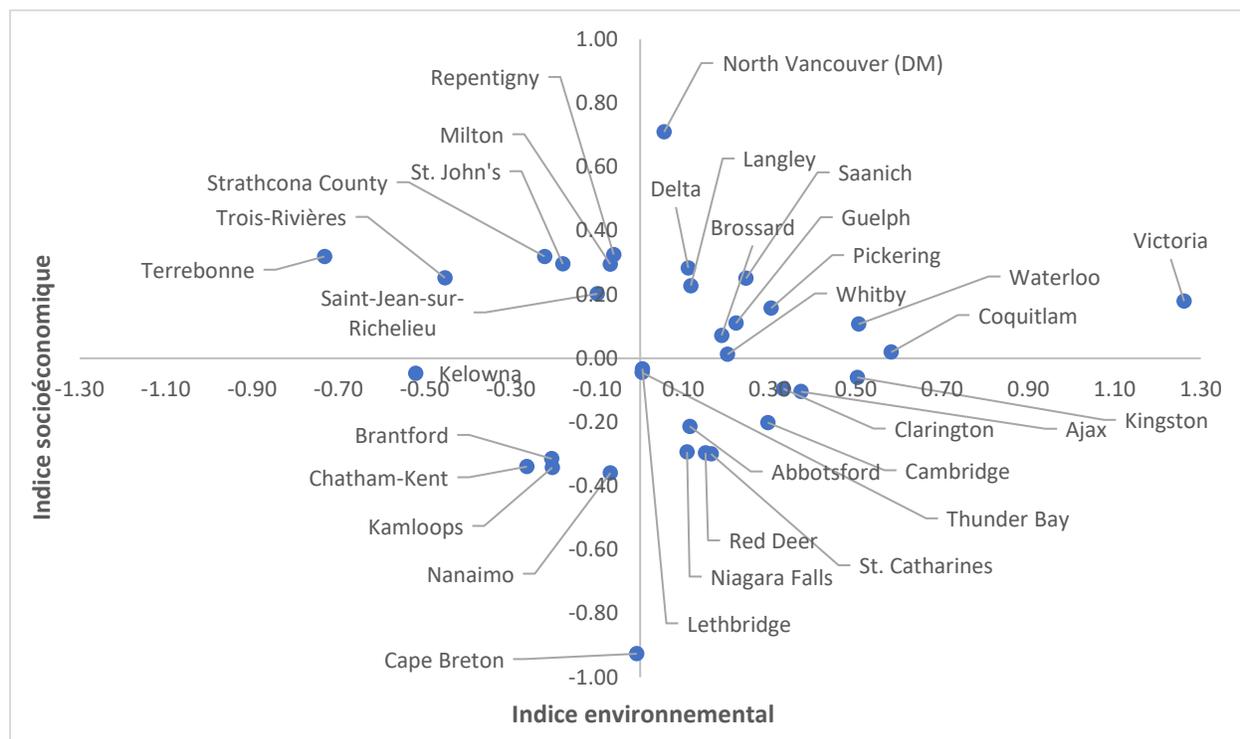


Figure 9. Performances environnementales et socioéconomique des villes de taille 4

En somme, chez les villes moyennes, les villes de taille 3 présentent des scores socioéconomiques inférieurs à ceux des villes de taille 4, avec une augmentation progressive des scores globaux entre ces deux catégories. Cette progression est essentiellement portée par une amélioration des performances environnementales, accompagnée d'une légère hausse des scores ISE. La faible variance observée au sein des villes de taille 4 leur confère un avantage, se traduisant par de meilleurs scores globaux.

#### Grandes villes (taille 5)

Pour les grandes villes canadiennes de plus de 140 000 habitants, nous observons généralement des scores environnementaux supérieurs à la moyenne nationale, malgré des scores

socioéconomiques souvent inférieurs à la moyenne. Les scores IE élevés compensent ces faiblesses socioéconomiques, permettant à ces villes d'afficher un indice global (IG) généralement positif. Comme l'illustre la Figure 10, environ 75 % des villes ont des scores IE au-dessus de la moyenne, plus de 50 % présentent des scores socioéconomiques négatifs, mais plus de 50 % ont tout de même un IG positif. De plus, Vancouver (1,54) et Toronto (1,40) se démarquent avec les deux meilleurs scores IE du Canada, contribuant significativement à l'excellence de leur IG (voir Figure 10). Ces résultats suggèrent que les performances environnementales jouent un rôle clé dans l'évaluation globale positive de ces grandes villes.

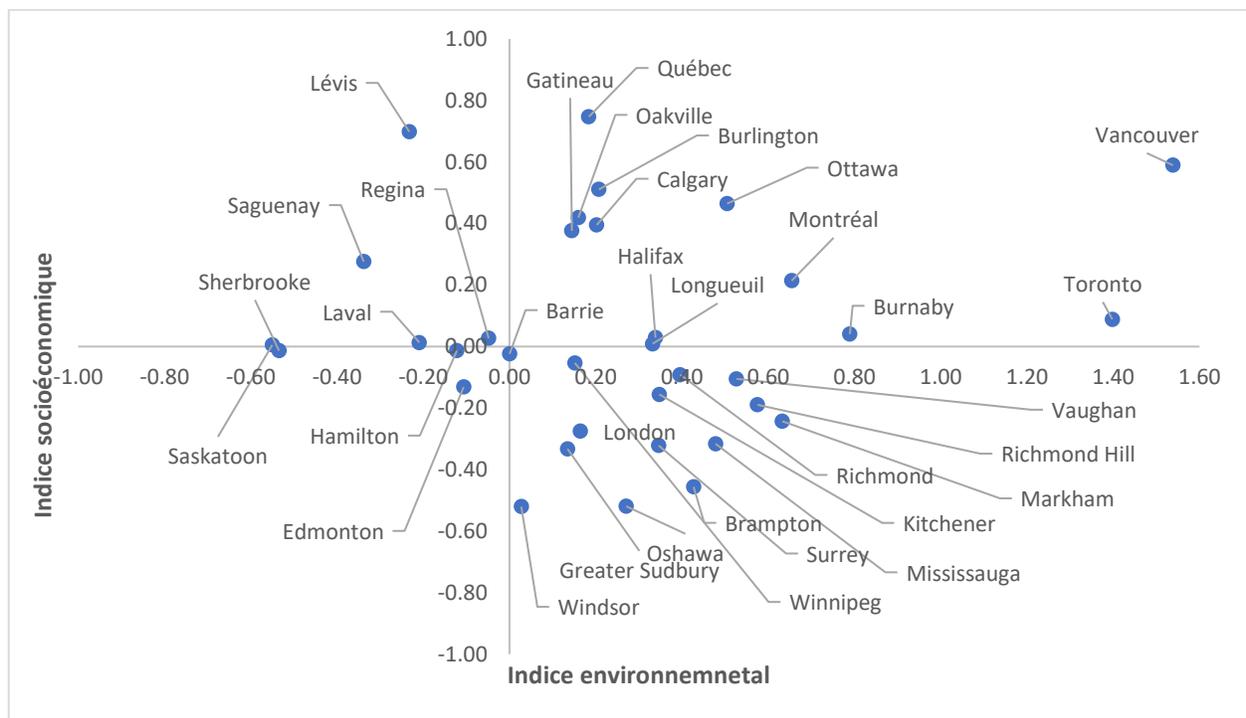
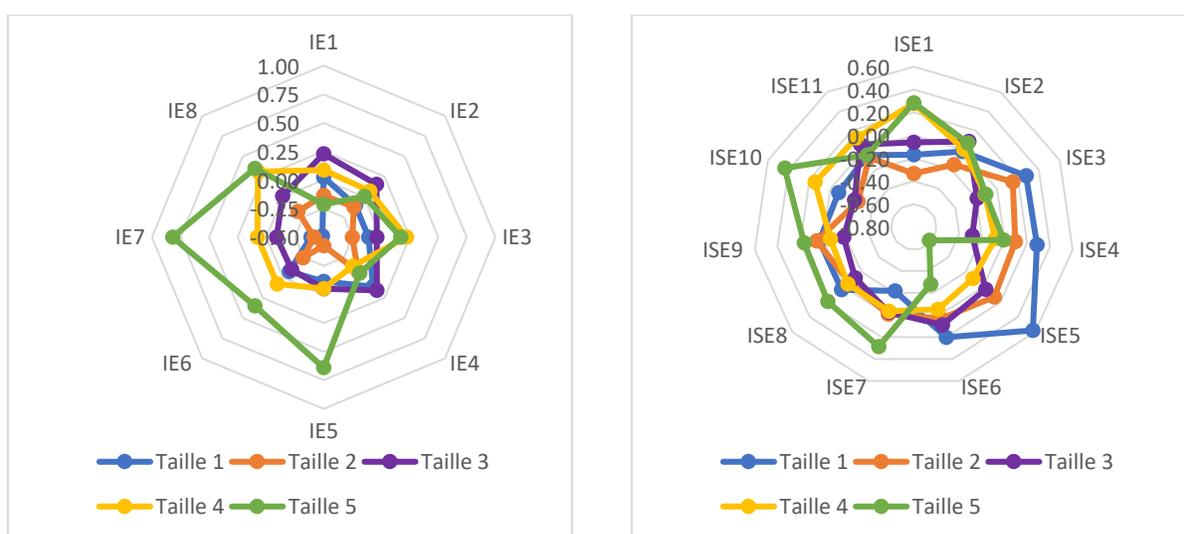


Figure 10. Performances environnementales et socioéconomique des villes de taille 5

En somme, les grandes villes affichent généralement des performances socioéconomiques inférieures à la moyenne nationale, mais elles contrebalancent ces déficits par d'excellentes performances environnementales, aboutissant ainsi à des scores globaux parmi les plus élevés du pays. La section suivante se penchera sur les indicateurs ayant le plus d'impact sur ces scores et les cas de compensation possibles.

#### 4.1.2 Indicateurs les plus influents et compensations

Concernant les indicateurs les plus influents et les cas de compensations possibles qui contribuent aux scores des villes, la Figure 11 illustre à l'aide des diagrammes en radar les performances détaillées des villes pour les indicateurs constituant les indices environnemental et socioéconomique, tandis que le Tableau 5 offre une analyse plus précise de la corrélation de Pearson entre la taille de la population et les scores z des indicateurs.



a) Indicateurs environnementaux

b) Indicateurs socioéconomiques

Figure 11. Comparaison des indicateurs désagrégés des villes par strate de population

Tableau 5. Coefficients de corrélation de Pearson entre la taille de population et les indicateurs

<i>Groupe-taille</i>		<i>5</i>	<i>4</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>Total</i>
<i>Indicateurs</i>							
<b>Environnementaux</b>	<i>IE1</i>	-0.12	-0.11	-0.15	-0.01	-0.06	-0.12
	<i>IE2</i>	-0.05	0.27	0.42	-0.05	0.12	0.00
	<i>IE3</i>	0.27	-0.11	0.36	0.00	-0.11	0.13
	<i>IE4</i>	-0.07	0.17	-0.03	-0.03	0.12	-0.03
	<i>IE5</i>	0.58	-0.08	-0.09	-0.18	0.06	0.44
	<i>IE6</i>	0.20	-0.08	-0.04	0.12	-0.24	0.17
	<i>IE7</i>	0.70	-0.17	-0.04	0.03	0.05	0.56
	<i>IE8</i>	0.19	0.13	0.10	0.11	-0.06	0.18

Socioéconomiques	ISE1	0.05	-0.08	-0.01	-0.16	0.08	0.11
	ISE2	0.13	0.04	-0.03	-0.24	-0.17	0.05
	ISE3	-0.35	0.11	-0.09	0.04	-0.22	-0.14
	ISE4	0.30	-0.19	0.08	0.19	-0.20	0.10
	ISE5	-0.28	-0.19	-0.06	0.05	-0.21	-0.31
	ISE6	-0.09	-0.19	0.05	-0.22	-0.13	-0.12
	ISE7	0.11	0.11	0.01	0.23	0.09	0.11
	ISE8	0.15	0.34	-0.14	-0.05	0.13	0.10
	ISE9	-0.08	0.12	-0.27	0.29	0.11	0.03
	ISE10	0.48	-0.07	0.00	-0.02	-0.01	0.33
	ISE11	0.01	-0.15	-0.13	-0.21	0.12	-0.01
Indices	IE	0.51	-0.01	0.18	0.05	-0.01	0.41
	ISE	0.13	-0.03	-0.15	-0.01	-0.08	0.06
	IG	0.38	-0.03	-0.04	0.01	-0.08	0.23

Trois observations principales en découlent. Premièrement, la Figure 6 révèle que les performances environnementales varient de façon importante selon la taille des villes. Les grandes villes (taille 5) affichent des performances élevées en densité de population (IE5), gestion des déchets (IE6) et utilisation des transports collectifs (IE7), mais ont des scores plus bas en qualité de l'air (IE1). Les villes de taille moyenne (3 et 4) montrent des résultats plus uniformes sur l'ensemble des indicateurs environnementaux, avec des points forts comme la qualité de l'eau (IE3) pour la taille 4 et la qualité de l'air (IE1) pour la taille 3. Les petites villes (taille 1 et 2) enregistrent généralement des performances inférieures sur tous les indicateurs.

Deuxièmement, la relation entre la taille de la population et les performances environnementales n'est pas systématiquement positive, comme l'indique le Tableau 5. Les villes les plus peuplées présentent certains avantages qui s'atténuent pour les villes de tailles 3 à 5, avec des performances majoritairement positives ou neutres sur la plupart des indicateurs. Les villes de grande taille (4 et 5) se distinguent particulièrement pour la qualité de l'eau (IE3), la gestion des déchets (IE6), l'utilisation des transports (IE7) et les émissions de GES (IE8), bien que des différences soient notables entre ces catégories, notamment pour la qualité de l'air (IE1) et la densité (IE5).

Troisièmement, les performances socioéconomiques changent aussi en fonction de la taille des villes. Les villes les plus grandes (taille 5) affichent de bonnes performances en éducation (ISE1),

écart de revenus (ISE7), et santé (ISE8), mais des scores inférieurs en logement (ISE5) et revenu médian (ISE6). Les villes de taille 4 excellent en dépenses culturelles (ISE11) et partagent des scores élevés en éducation (ISE1) avec les villes de taille 5. Les villes de petite taille (1) se caractérisent par de bons scores en taux de chômage (ISE3), logement (ISE5) et revenu médian (ISE6), mais des performances plus basses en éducation (ISE1) et dépenses culturelles (ISE11)..

#### 4.1.3 Synthèse et discussion

En somme, cette première analyse basée sur la taille de population montre que chaque strate de population présente des forces et des faiblesses uniques, tant sur les indices environnementaux que socioéconomiques. Le tableau 6 permet d'identifier précisément les performances obtenues pour chacun des indicateurs.

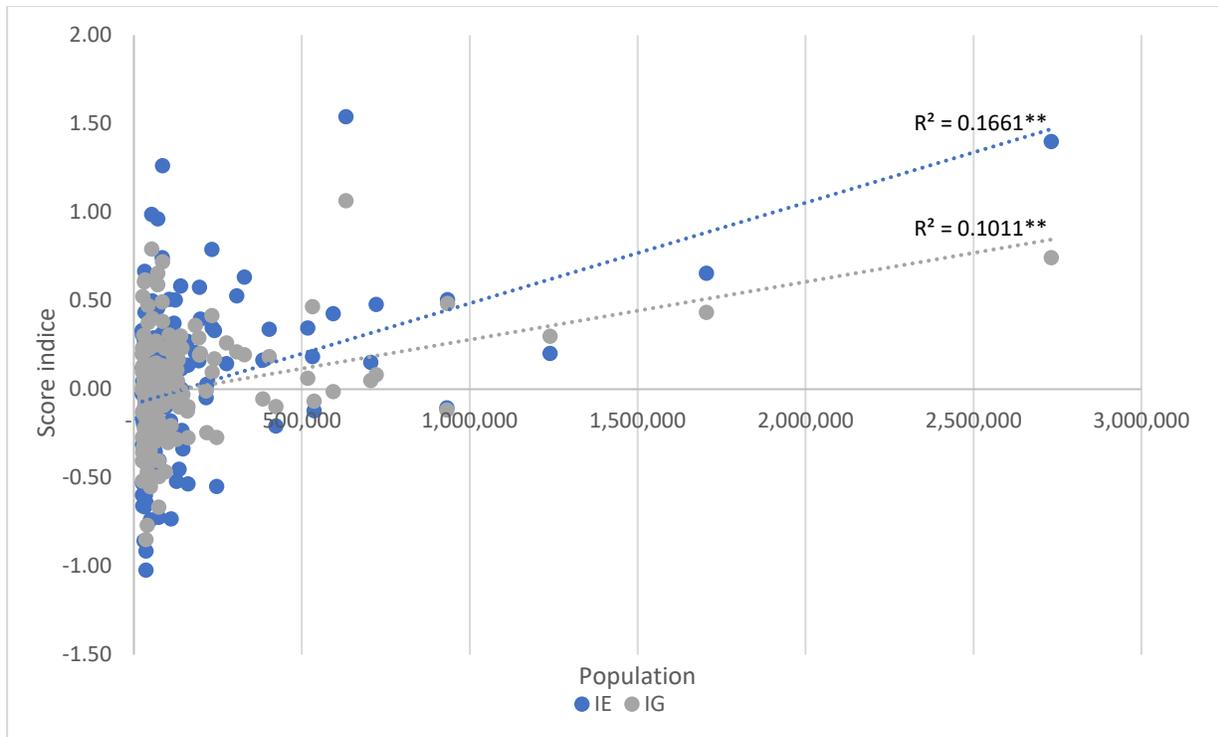
Tableau 6. Scores des indicateurs moyens des villes regroupés par tailles de la population  
*Taille de la population des villes*

<i>Indicateurs</i>	<b>Taille 1</b>		<b>Taille 2</b>		<b>Taille 3</b>		<b>Taille 4</b>		<b>Taille 5</b>		
	<b>Moy.</b>	<b><math>\sigma</math></b>									
<i>Environnementaux</i>	<b>IE1</b>	0.02	0.58	-0.13	0.60	0.23	1.24	0.09	1.04	-0.21	1.29
	<b>IE2</b>	-0.11	1.12	-0.13	0.96	0.15	0.99	0.07	1.01	0.00	0.95
	<b>IE3</b>	-0.11	1.03	-0.25	1.05	-0.04	1.35	0.22	0.73	0.17	0.67
	<b>IE4</b>	0.11	1.50	-0.08	0.60	0.16	1.34	-0.14	0.53	-0.05	0.57
	<b>IE5</b>	-0.11	0.97	-0.43	0.38	-0.05	1.13	-0.05	0.81	0.64	1.21
	<b>IE6</b>	-0.07	0.94	-0.24	0.99	-0.10	1.08	0.08	1.09	0.35	0.84
	<b>IE7</b>	-0.39	0.63	-0.42	0.53	-0.09	0.97	0.08	0.96	0.82	1.24
	<b>IE8</b>	-0.48	1.11	-0.18	1.19	0.01	0.90	0.31	0.83	0.35	0.68
<i>Socioéconomiques</i>	<b>ISE1</b>	-0.17	1.25	-0.33	1.08	-0.06	1.00	0.28	0.85	0.28	0.61
	<b>ISE2</b>	-0.02	1.14	-0.15	1.04	0.09	1.26	0.01	0.82	0.07	0.64
	<b>ISE3</b>	0.28	1.05	0.15	0.94	-0.19	0.96	-0.12	1.22	-0.11	0.75
	<b>ISE4</b>	0.29	0.99	0.10	1.02	-0.28	0.94	-0.08	0.95	-0.01	1.06
	<b>ISE5</b>	0.58	1.04	0.13	0.95	0.03	0.84	-0.12	0.77	-0.62	1.04
	<b>ISE6</b>	0.20	0.95	0.03	0.89	0.09	1.44	-0.05	0.77	-0.28	0.78
	<b>ISE7</b>	-0.22	1.11	-0.01	0.96	-0.03	1.20	-0.03	1.04	0.29	0.55
	<b>ISE8</b>	0.03	1.18	-0.06	1.11	-0.12	1.12	-0.04	0.69	0.19	0.84
	<b>ISE9</b>	0.03	1.04	0.06	1.20	-0.18	1.03	-0.07	0.97	0.17	0.73
	<b>ISE10</b>	-0.08	0.90	-0.27	1.04	-0.23	0.89	0.15	0.88	0.44	1.14
	<b>ISE11</b>	-0.05	1.10	-0.08	0.98	0.06	1.25	0.13	0.83	-0.05	0.82

Sur le plan environnemental, nous observons que les grandes villes (Taille 5) excellent généralement pour la densité de population (IE5), la gestion des déchets (IE6), et l'utilisation des transports en commun (IE7). Leur principal problème est la qualité de l'air (IE1). Les petites villes, Taille 1 et 2, affichent des performances environnementales moindres. Les villes de Taille 1 se distinguent toutefois dans certains domaines comme la qualité de l'air (IE1) et la conservation des espaces naturels (IE4), tandis que les villes de Taille 2 sont en dessous de la moyenne dans tous les indicateurs environnementaux et la majorité des indicateurs socioéconomiques. Par ailleurs, les performances les plus basses concernent la qualité de l'eau (IE3), la densité (IE5), la gestion des déchets (IE6), et l'utilisation des transports en commun (IE7), suggérant un aménagement étendu et une forte dépendance à l'automobile, surtout pour les villes de Taille 2.

Du côté socioéconomique, les grandes villes (Taille 5) se démarquent dans plusieurs domaines mais ont des difficultés avec les coûts de logement (ISE5), le revenu médian (ISE6), et la participation électorale (ISE7). Les villes de Taille 3 et 4 ont de meilleurs scores environnementaux que socioéconomiques, avec une performance légèrement supérieure pour les villes de Taille 4, grâce à de meilleurs résultats dans la qualité de l'eau (IE3), la gestion des déchets (IE6), l'utilisation des transports en commun (IE7), les émissions de GES (IE8), et la proportion de travailleurs dans les domaines de l'art, de la culture, et des loisirs (ISE10).

Finalement, la Figure 7 illustre une faible corrélation positive entre la taille de la population et le score global de développement durable. La taille explique 17% de la variabilité des performances environnementales (IE) et 10% du score global des villes, avec des corrélations de Pearson plus élevées à partir de la Taille 3, en particulier pour les villes de Taille 5. Cela indique qu'il n'existe pas de taille "idéale" de ville pour le développement durable, mais plutôt que des stratégies personnalisées sont nécessaires.



\*\*  $p < 0,01$

Figure 12. Coefficient de détermination par strates de population ( $R^2$ )

## 4.2 Profils de villes par quintile basés sur la performance globale (IG)

Cette section présente le classement des villes par quintile et elles sont regroupées en fonction des performances globales (IG) des indices. De cette manière, nous tenterons d'établir le profil des performances des villes par quintile et d'observer la variance des différents indices et les compensations des scores obtenus aux indicateurs.

### 4.2.1 Comparaison des indices

La Figure 6 présente à l'aide de boîtes à moustaches les scores des villes en termes de développement durable, classées en quintiles selon l'indice global (IG), l'Indice socioéconomique (ISE) et l'indice environnemental (IE). Les scores sont standardisés en scores z, ce qui signifie que la moyenne globale est de zéro, et un score z positif/négatif indique une performance supérieure/inférieure à la moyenne.

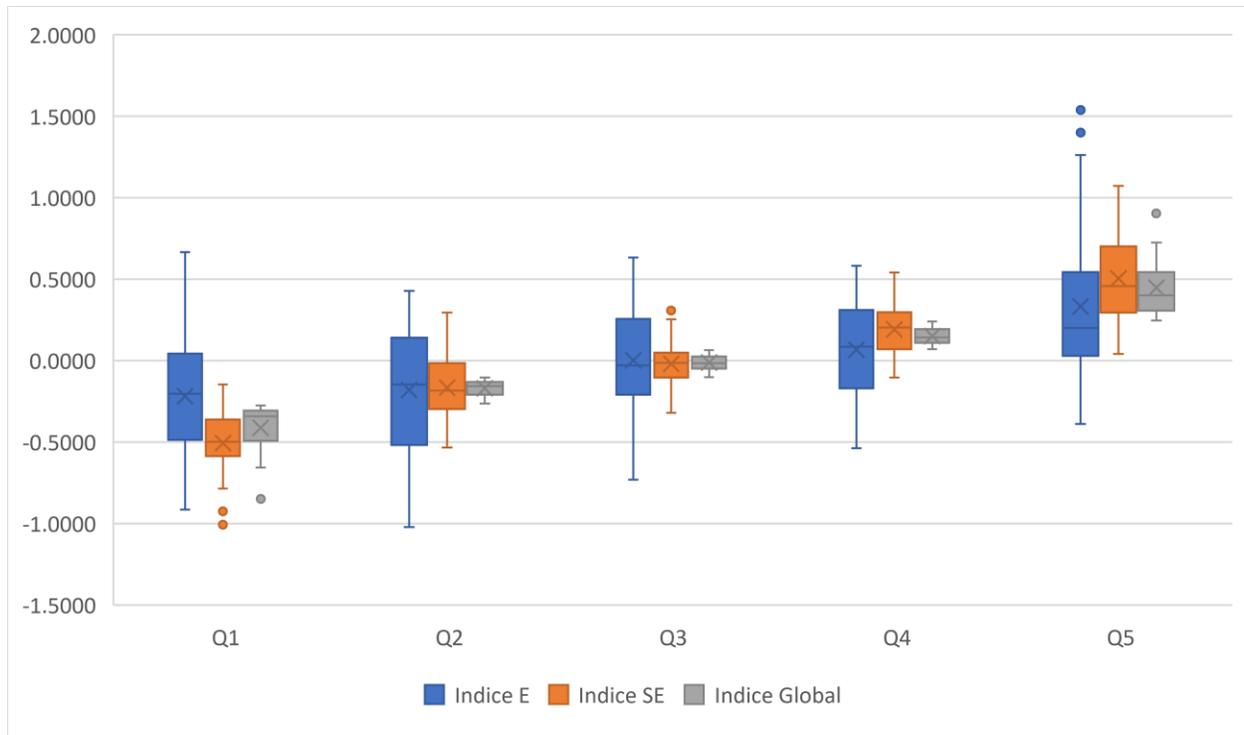


Figure 13. Comparaison des scores IE, ISE et IG des villes par quintiles de performance

Une première série de constats porte sur les écarts intraquintiles où nous observons une variance de la performance au sein de chaque quintile, en particulier pour les villes les moins et les plus performantes. Dans le quintile Q1, il y a une variance significative de la performance au sein du quintile, comme en témoignent les écarts-types élevés (0,34 pour l'IG, 0,21 pour l'ISE et 0,15 pour l'IE). D'une part, on remarque que la ville de Campbell River (Colombie-Britannique) obtient la 2<sup>ème</sup> meilleure performance environnemental interquintile et d'autre part, on observe que le score IE le plus faible provient de Q2, qui est obtenu par la ville de Lakeshore (Ontario). Ces résultats signifient de fortes compensations (positive et négative) de l'indice socioéconomique obtenu par ces villes et qu'une performance globale faible ne coïncide pas directement à un niveau de durabilité faible à tous les niveaux (économique, social et environnemental). Pour les quintiles Q2 à Q4, les écarts-types sont généralement plus faibles, indiquant une plus grande homogénéité dans la performance au sein de ces quintiles. Enfin, le Q5 (les plus performantes) montre un écart-type plus grand, indiquant une grande variance des performances des villes les plus durables.

En comparant les moyennes entre les quintiles, l'écart le plus significatif se trouve entre Q4 et Q5 pour les scores environnementaux. Cette observation suggère que les villes les plus performantes

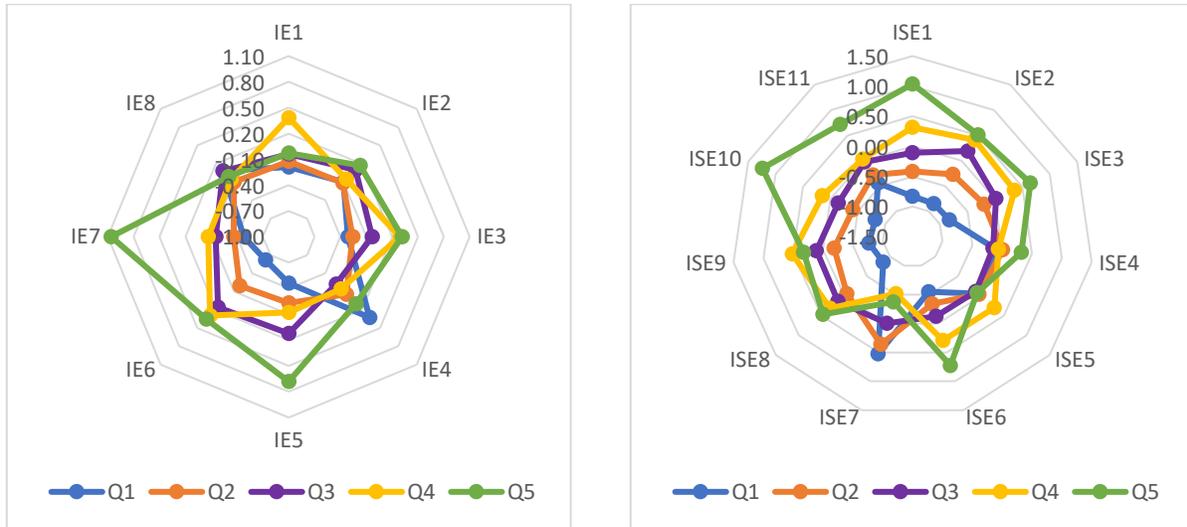
(Q5) se distinguent davantage sur les aspects environnementaux du DD que les autres quintiles. Les scores moyens de Q5 sont nettement supérieurs à ceux de Q4 – les scores IE du top 75<sup>e</sup> percentile de Q5 se situent entre 0,50 et 1,50, alors que la valeur maximale de Q4 est de 0,58. Donc, la valeur IE la plus faible du 75<sup>e</sup> percentile de Q5 est pratiquement plus élevée que la meilleure performance de Q4. Par ailleurs, nous constatons un écart de 0,26 points de scores entre les moyennes environnementales de Q5 et Q4. Cette performance se compare à des écarts de 0,06 points; 0,18 points et 0,04 points pour les quintiles Q4 contre Q3, Q3 contre Q2 et Q2 contre Q1, respectivement. Il est intéressant de voir que les villes de Q2 semblent avoir des performances environnementales proportionnellement plus faibles que celle de Q4 (un écart respectif de 0,16 contre 0,06).

#### 4.2.2 Indicateurs les plus influents et compensations

Une analyse désagrégée des indicateurs individuels au sein de chaque quintile basé sur la performance permet d'identifier d'autres facteurs qui influencent les variations observées. À ce sujet, la Figure 7 présente les scores désagrégés des villes pour les indicateurs composant l'indice environnemental et socioéconomique.

Concernant les indicateurs environnementaux, les villes du quintile supérieur (Q5) affichent de hautes performances en densité de la population (IE5), en gestion des matières résiduelles (IE6) et en utilisation des transports actifs (IE7), compensant des performances moyennes dans d'autres indicateurs. De plus, une corrélation forte entre la densité de la population (IE5) et l'utilisation des transports collectifs et actifs (IE7) explique leur prédominance dans le quintile Q5. À l'inverse, les villes du quintile inférieur (Q1) ont des performances plus faibles sur ces mêmes indicateurs. Cependant, elles surpassent le quintile 5 en termes de superficie des espaces naturels protégés (IE4), en raison de leur faible densité de population. Concernant la gestion des matières résiduelles, les villes les plus durables (haut IG) produisent moins de déchets en moyenne, ce qui pourrait être lié à un niveau d'éducation plus élevé ou à une sensibilisation accrue à l'environnement (Duroy, 2005). Enfin, le quintile 4 affiche une certaine irrégularité, avec des performances plus faibles sur certains indicateurs, mais compensant par un excellent score en qualité de l'air (IE1). Globalement, nous observons une relation positive entre la performance globale et les indicateurs

environnementaux, à l'exception de la qualité de l'air (IE1), la consommation d'eau (IE2) et les émissions de GES en transports individuels (IE8).



a) Indicateurs environnementaux

b) Indicateurs socioéconomiques

Figure 14. Comparaison des indicateurs désagrégés des villes par quintiles de performance

Concernant les indicateurs socioéconomiques, le quintile supérieur se distingue par la prévalence de ses performances dans les domaines de l'éducation (ISE1), le revenu médian (ISE6), l'emploi en culture et loisirs (ISE10) et les dépenses en culture et loisirs (ISE11). Cependant, ces villes présentent des défis en ce qui concerne les dépenses des ménages pour le logement (ISE5), l'écart de revenu entre les plus riches et les plus pauvres (ISE7) et le taux de criminalité (ISE9). Les villes du quintile supérieur, généralement plus urbanisées et denses, ont des revenus plus élevés, mais elles ont des écarts de revenus médians plus importants. Ces écarts pourraient être attribués à des disparités plus importantes aux niveaux d'éducation plus élevés qui accentuent l'inégalité. Par ailleurs, le niveau d'éducation pourrait avoir une certaine influence sur la réduction des déchets, en raison d'une sensibilisation à l'environnement accrue (Duroy, 2005), et la participation aux élections municipales (ISE4). Les dépenses des ménages pour le logement (ISE5) sont plus élevées dans les villes du quintile supérieur, probablement en raison de la forte demande en logement dans ces zones urbaines plus denses et d'une offre relativement limitée. En revanche, le quintile inférieur

présente de meilleurs scores en termes d'écart de revenus (ISE7), mais le revenu médian (ISE6) est le plus bas. Ces villes ont des revenus faibles, mais plus également distribués. Finalement, concernant la possession d'automobile (IE8) et les ménages dépensant 30% ou plus de leur revenu pour le logement (ISE5), les quintiles 1 et 5 ont des performances similaires, indiquant une dépendance à l'automobile et des défis en matière de logement.

#### 4.2.3 Synthèse et discussion

En somme, cette analyse regroupant les villes par quintiles de performance a permis d'observer des tendances liées à la performance en matière de développement durable des villes, telles que mesurées par l'indice global, l'indice socioéconomique et l'indice environnemental. Les données permettent d'illustrer l'existence d'une hétérogénéité intraquintiles, en particulier parmi les villes les moins et les plus performantes. Un tel constat souligne la pertinence d'une analyse plus granulaire (p. ex. analyse par indicateurs individuels) pour identifier les domaines clés d'amélioration même au sein de ces groupes.

L'analyse par quintile est un outil qui nous a permis de souligner la différence entre les pires et les meilleures performances. Nous avons démontré les différences entre les performances et une augmentation progressive de la performance du Q1 au Q5 est constatée. Ces constats soulignent la pertinence de la classification en quintiles en fonction de la performance en matière de développement durable. Cependant, l'écart le plus significatif se trouve entre Q4 et Q5, indiquant que les villes les plus performantes se distinguent nettement des autres, démontrant un potentiel de leadership en matière de durabilité.

L'analyse détaillée des indicateurs individuels révèle des facteurs clés qui influencent les variations observées. Pour les indicateurs environnementaux, la densité de population, la gestion des déchets et l'utilisation des transports actifs se démarquent comme les domaines de forte performance parmi les villes du quintile supérieur. En revanche, les villes du quintile inférieur surpassent le quintile supérieur en termes de superficie des espaces naturels protégés, ce qui s'explique, en partie, par leur faible densité de population.

Dans le domaine socioéconomique, le quintile supérieur présente des performances nettement supérieures en matière d'éducation, de revenu médian et d'emploi dans le domaine de la culture et des loisirs, mais des défis persistent en ce qui concerne les dépenses des ménages pour le logement, l'écart de revenu et le taux de criminalité. Les villes du quintile inférieur ont un écart de revenu plus faible, mais un revenu médian plus bas, reflétant une meilleure distribution des revenus malgré des revenus globalement plus faibles.

Ainsi, nos observations offrent un aperçu des facteurs qui influencent la performance en matière de développement durable dans différentes villes. De telles informations peuvent soutenir les décideurs politiques à identifier les domaines nécessitant une intervention ciblée pour améliorer la durabilité dans leurs juridictions. Les disparités observées entre les quintiles supérieurs et inférieurs en termes de revenus, de dépenses en logement, et de gestion environnementale, par exemple, mettent en évidence l'importance d'une approche intégrée pour résoudre ces problématiques, avec des politiques qui favorisent à la fois le développement économique et l'amélioration de l'environnement.

### **4.3 Profils de villes par typologie urbaine**

Dans cette section, nous avons agrégé les performances des villes en fonction des typologies urbaines. Ainsi, nous effectuons une analyse à partir des catégories de villes suivantes : villes centrales, villes péri-centrales et villes régionales.

#### **4.3.1 Comparaison des indices**

La Figure 8 présente à l'aide de boîtes à moustaches les scores des villes regroupées selon leur typologie pour l'indice global, l'indice socioéconomique et l'indice environnemental.

Nous en tirons trois observations principales. Premièrement, en ce qui concerne les villes centrales, ayant une population plus élevée, elles n'affichent pas les scores les plus hauts en moyenne. L'indice environnemental est positif (0.16), tandis que l'indice socioéconomique est tout près de la moyenne (-0.03).

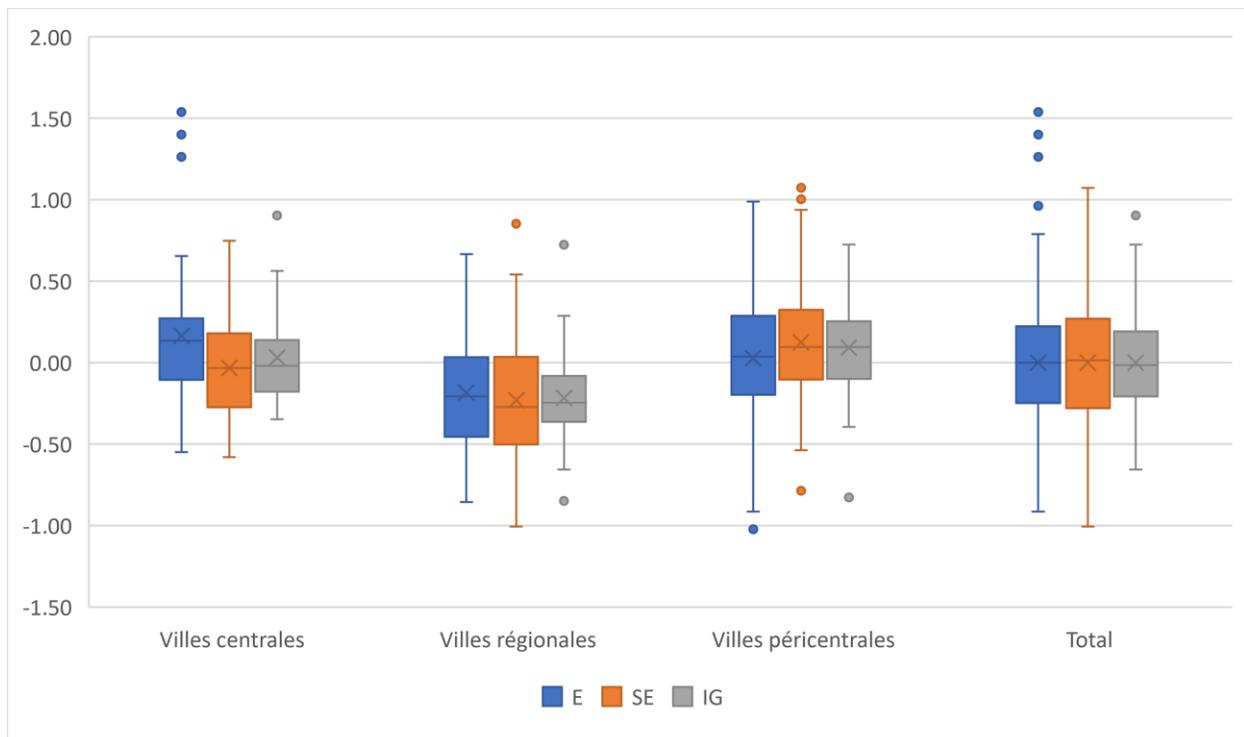


Figure 15. Comparaison des scores IE, ISE et IG des villes par typologie urbaine

Deuxièmement, pour les villes régionales, les scores Z moyens sont tous négatifs : -0.22 pour l'indice de développement durable, -0.19 pour l'indice environnemental et -0.23 pour l'indice socioéconomique, illustrant ainsi leur faible niveau de durabilité. Par exemple, ses faiblesses socioéconomiques peuvent [en partie] être dû au fait que le PIB per capita de ces régions est plus faible, ce qui pourrait avoir des répercussions sur le taux de chômage, le revenu, etc. Par exemple, Montréal, en 2022, comptait pour 53,3% de la population active du Québec, mais produit 55,6% du PIB de la province (Institut du Québec, 2023). De plus, la forme urbaine des villes régionales peut influencer négativement le score environnemental, étant donné la prévalence de l'étalement urbain au Canada (banlieues à faible densité) qui compte pour les deux tiers des résidents urbains (Tsenkova et Youssef, 2019). L'étalement urbain est marqué par la prépondérance des maisons unifamiliales à faible densité et d'une dépendance à l'automobile, pour les déplacements effectués, étant donné les longues distances à parcourir (Downs, 2005; Morris, 2019; Tsenkova et Youssef, 2019). Par ailleurs, il est possible que ces villes aient une économie basée sur le secteur primaire et secondaire (extraction et transformation de matières premières), alors que ces secteurs d'activité contribuent, généralement, à une plus forte consommation énergétique et aux émissions de GES

(Arango-Miranda et al., 2018). Notamment, on peut penser à la ville de Rouyn-Noranda qui a de niveaux d'arsenic 24 fois plus élevé que la norme en raison des activités de la fonderie Horne (Renaud, 2023), une compagnie qui œuvre dans le secteur secondaire.

Troisièmement, en ce qui concerne les villes péri-centrales, elles présentent des scores Z positifs pour les trois indices, signifiant leur niveau de développement durable fort. Donc, ces villes peuvent bénéficier de certains aspects positifs des centres urbains (proximité aux marchés) et des emplois sans souffrir pleinement des faiblesses de ville centrales (le coût élevé des logements, la pauvreté, etc.). Cependant, nous observons qu'elles sont plutôt fortes en ce qui trait des performances socioéconomiques, mais ces villes ont des scores environnementaux plus faibles. Ce constat relève que le niveau de durabilité global des villes péri-centrales est dû à une prépondérance de la part de ses indicateurs socioéconomiques, faisant preuve d'un développement durable orienté vers les dimensions sociales et économiques.

Finalement, toutes les catégories de villes présentent une grande variabilité dans les performances obtenues. Tout d'abord, les villes centrales ont de forts scores environnementaux, ces villes contiennent les 3 meilleures performances environnementales. En revanche, cette catégorie les scores ISE se situent dans la moyenne. Ensuite, les villes régionales ont des performances faibles pour l'ensemble de ses indices (IE, ISE et IG). Puis, les villes péri-centrales se démarquent par ses performances socioéconomiques plus fortes et par le plus haut score IG des catégories. Cependant, les scores environnementaux de ces villes se situent dans la moyenne canadienne et il y a une forte variation au sein de cette catégorie. En somme, même si une tendance peut être observée en fonction du type de ville, il y a une diversité importante dans la performance en développement durable au sein de chaque catégorie.

#### 4.3.2 Indicateurs les plus influents et compensations

Une analyse désagrégée des indicateurs individuels au sein de chaque type de ville permet d'identifier d'autres facteurs qui influencent les variations observées. À ce sujet, la Figure 9 présente les scores désagrégés des villes pour les indicateurs composant l'indice environnemental et socioéconomique.

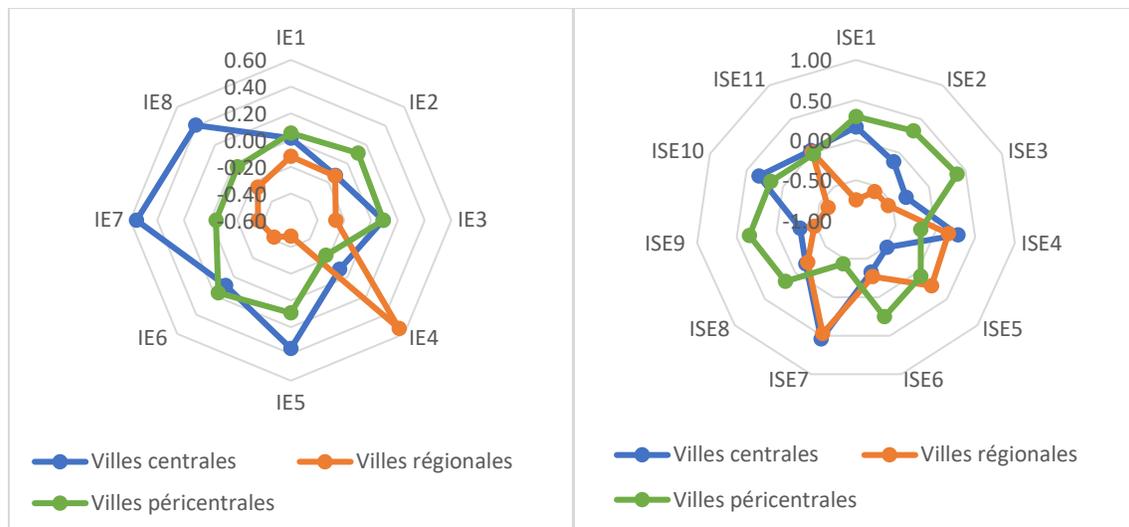


Figure 16. Comparaison des indicateurs désagrégés des villes par typologie urbaine

Les villes centrales montrent une densité plus élevée et une utilisation accrue des transports collectifs et actifs, dû à une population plus importante. Ces éléments se manifestent par des scores supérieurs en matière d'indice environnemental (IE), notamment pour la densité (IE5), l'utilisation des transports collectifs et actifs (IE7), et les émissions de GES en transports individuels (IE8), par rapport aux villes régionales et péricentrales. Néanmoins, elles affichent de moins bonnes performances pour la consommation d'eau (IE2) et la superficie des espaces naturels protégés (IE4). Cette plus forte consommation d'eau est notable dans la ville de Montréal, alors qu'elle consomme plus que la moyenne québécoise et canadienne (Brousseau-Pouliot, 2023; Corriveau, 2021). Ce constat pourrait être amélioré par une réduction des fuites et des incitatifs (subventions) pour changer des électroménagers ou toilettes éco-efficaces (Corriveau, 2021).

De leur côté, les villes péricentrales se distinguent par de meilleures performances pour la consommation d'eau (IE2) et la gestion des matières résiduelles (IE6), compensant ainsi des scores plus bas pour la superficie des espaces naturels protégés (IE4), l'utilisation des transports collectifs et actifs (IE7) et les émissions de GES en transports individuels (IE8).

En ce qui concerne les indicateurs socioéconomiques (ISE), les villes centrales affichent de bons scores pour la participation aux élections municipales (ISE4), l'écart de revenus (ISE7) et les emplois en culture et loisirs (ISE10), mais elles sont en retrait pour le taux d'activité (ISE2), le taux

de chômage (ISE3), les dépenses de logement (ISE5), le revenu médian (ISE6) et le taux de criminalité (ISE9). Les villes péri-centrales, pour leur part, sont performantes sur plusieurs indicateurs, y compris le niveau d'éducation (ISE1), le taux d'activité (ISE2), le taux de chômage (ISE3), le revenu médian (ISE6), l'état de santé des individus (ISE8) et le taux de criminalité (ISE9), mais affichent des scores plus faibles pour la participation aux élections municipales (ISE4) et l'écart de revenus (ISE7). Les villes régionales, quant à elles, obtiennent des scores socioéconomiques généralement plus bas, à l'exception de la participation aux élections municipales (ISE4), les dépenses de logement (ISE5) et l'écart de revenus (ISE7).

#### 4.3.3 Synthèse et discussion

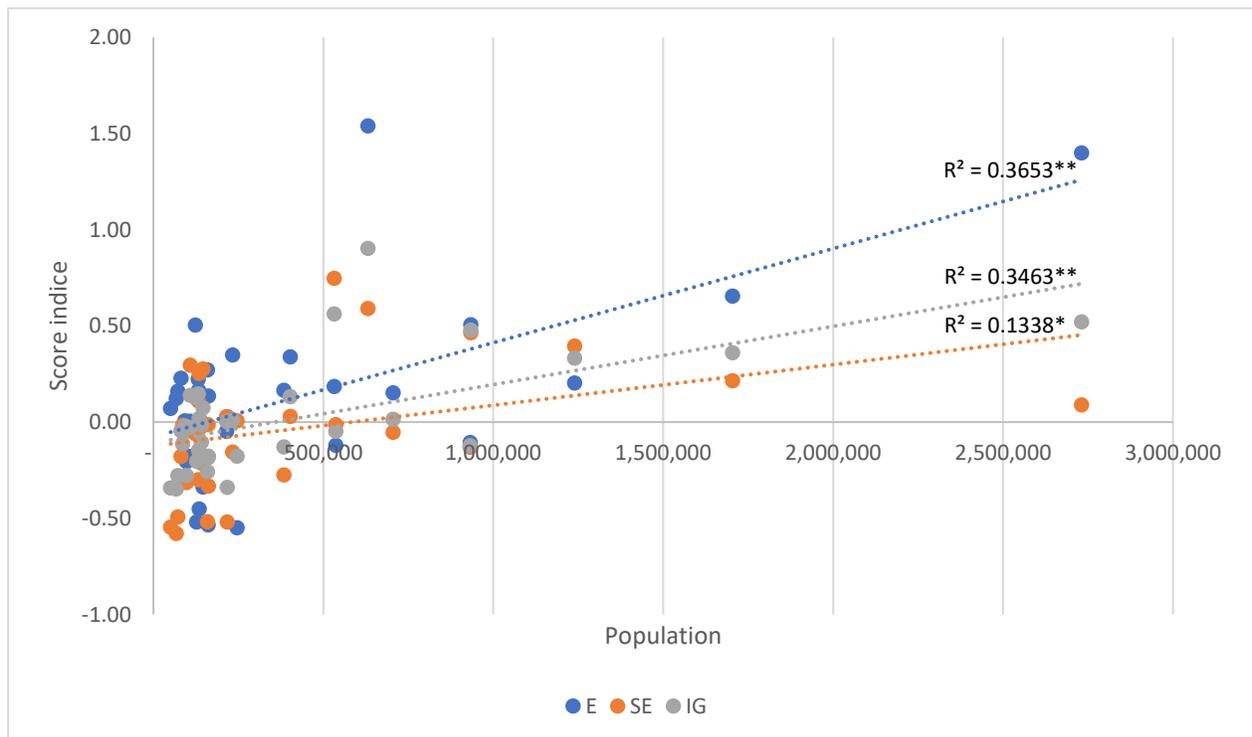
Les villes centrales, caractérisées par leur forte population et densité, montrent des résultats mixtes : elles ont un indice environnemental typiquement au-dessus de la moyenne nationale et un indice socioéconomique généralement en dessous de la moyenne. Ceci met en lumière le besoin d'équilibrer les politiques environnementales avec le bien-être socioéconomique. Ces villes bénéficient d'un usage élevé des transports en commun mais subissent des prix de logement élevés et des taux de criminalité plus importants. Des politiques favorisant les logements abordables et augmentant les constructions pourraient, entre autres, être envisagées. La taille de la population dans ces villes est corrélée leur performance en développement durable (DD), avec un lien plus fort pour l'environnement ( $R^2$  de 0,36) que pour le socioéconomique ( $R^2$  de 0,13), suggérant que les villes plus peuplées ont tendance à être plus durables (voir Figure 17).

Pour les villes régionales, les performances en DD sont généralement en dessous de la moyenne, sans corrélation significative entre la taille de la population et les performances DD, indiquant l'absence d'une relation linéaire claire et la nécessité d'interventions spécifiques pour améliorer à la fois les aspects environnementaux et socioéconomiques.

Les villes péri-centrales présentent des performances supérieures à la moyenne, illustrant leur capacité à allier les avantages de la centralité urbaine à ceux de l'éloignement régional. Elles se distinguent particulièrement dans des domaines comme la consommation et la qualité de l'eau (IE2, IE3) et la gestion des déchets (IE6), mais leur succès en DD repose principalement sur des facteurs

socioéconomiques tels que l'éducation (ISE1), le revenu médian (ISE6), et la santé (ISE8). Une corrélation positive faible est notée entre la taille de la population et la performance environnementale, suggérant un impact limité de la densité de population sur les résultats environnementaux (voir Figure 18). Pour les villes de plus de 150,000 habitants, à l'exception de Laval qui montre un score environnemental négatif, il apparaît que les villes péri-centrales plus grandes ont de meilleures performances environnementales, bien que cette tendance nécessite une exploration plus approfondie dans de futures recherches.

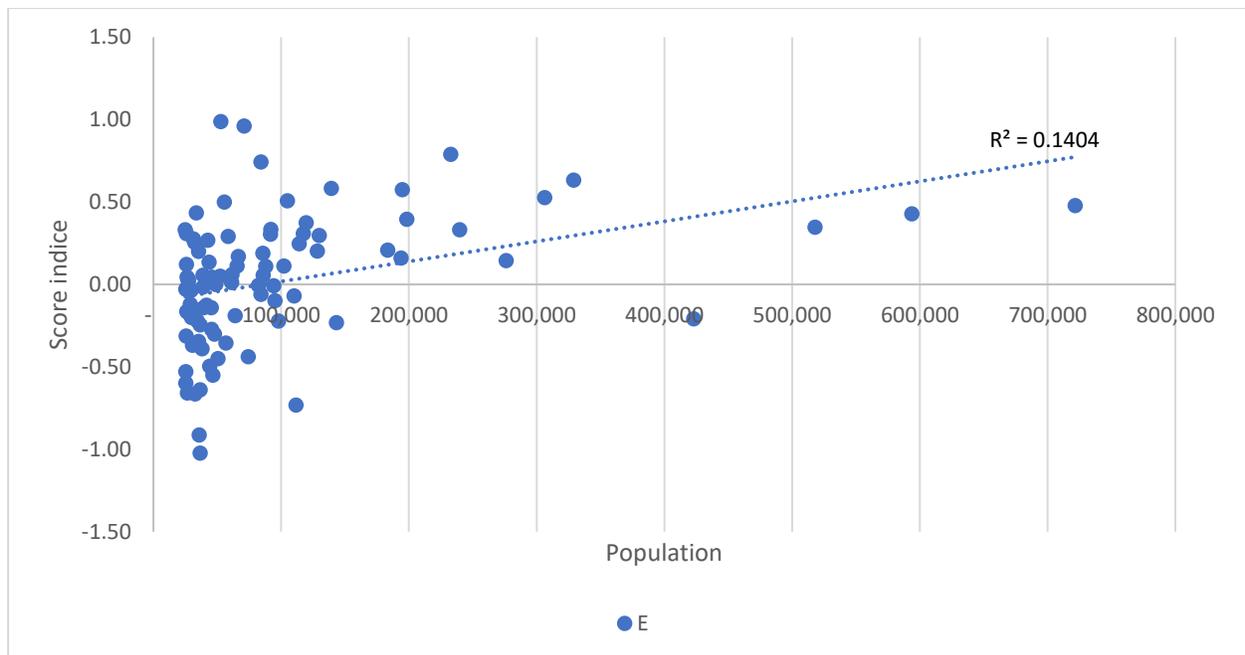
Nos résultats montrent qu'analyser les données par type de ville révèle des tendances uniques à chaque catégorie. Cette approche ciblée peut guider les politiques de développement durable et encourager l'apprentissage mutuel entre villes, selon leur classification. Néanmoins, la diversité au sein de chaque groupe de villes indique qu'il n'existe pas de solution unique et les stratégies doivent être personnalisées selon les particularités de chaque ville, plutôt que de se baser uniquement sur leur classification urbaine.



\*  $p < 0,05$

\*\*  $p < 0,01$

Figure 17. Coefficient de détermination ( $R^2$ ) des villes centrales



\*\*  $p < 0,01$

Figure 18. Coefficient de détermination ( $R^2$ ) des villes péricentrales

#### 4.4 Profils de villes par province

Dans cette section nous explorons une analyse des performances des villes regroupées par provinces. Pour ce faire, nous proposons deux niveaux d'analyses : 1) une comparaison des performances interprovinciales et 2) nous regroupons les villes de même province et elles sont agrégées en catégorie (centrales, péricentrales et régionales).

##### 4.4.1 Analyse interprovinciale

###### *Comparaison des indices*

La Figure 10 présente à l'aide de boîtes à moustaches les scores des villes regroupées par province pour l'indice global, l'indice socioéconomique et l'indice environnemental. De manière générale, le classement permet d'identifier les forces et faiblesses distinctes de chacune des provinces canadiennes, créant ainsi une opportunité de cibler les secteurs déficitaires et de les améliorer. La Colombie-Britannique a une performance environnementale relativement élevée, tandis que le

Québec se démarque en matière socioéconomique (p. ex. un indicateur prix des logements). Toutefois, la variance au sein de chaque province suggère que les performances individuelles des villes peuvent différer considérablement de la moyenne régionale. Les principaux constats sont les suivants. Concernant l'indice global, le Québec a la moyenne la plus élevée (0.07) et les Maritimes la plus basse (-0.11). Bien que les différences entre les régions en termes d'IG soient faibles, cela suggère que, globalement, les villes québécoises peuvent avoir une légère avance en termes de performance générale en matière de développement durable.

Concernant l'indice environnemental, la Colombie-Britannique a la moyenne la plus élevée pour l'IE (0.23), tandis que le Québec a la moyenne la plus basse (-0.22)<sup>14</sup>. L'Ontario et les Maritimes ont des moyennes proches de zéro, suggérant une performance environnementale moyenne pour ces régions. Puis, l'indice environnemental canadien le plus élevé se situe en Colombie-Britannique, plus précisément dans la ville de Vancouver, avec un score IE de 1,54.

Concernant l'indice socioéconomique, d'une part le Québec a la moyenne la plus élevée (0.22), notamment pour la participation aux élections municipales (ISE4), les dépenses des ménages pour le logement (ISE5), l'état de santé de la population (ISE8) et la criminalité (ISE9) et d'autre part, les Maritimes la plus basse (-0.18). La Colombie-Britannique et l'Ouest canadien ont des ISE proches de zéro, indiquant une performance socioéconomique se situant à la moyenne canadienne. La meilleure performance socioéconomique du Canada provient du Québec, ce score ISE de 1,07 est obtenu par la ville de Boucherville. Nous allons le préciser dans la section suivante, la bonne performance socioéconomique du Québec n'est pas due à sa richesse, mais bien aux indicateurs tels que la santé et le prix des logements, par exemple.

Finalement, nous observons que les écarts-types sont élevés, en particulier pour la population, indiquant une grande variabilité au sein de chaque région. Par exemple, l'Ontario, avec un écart-type de population de 366 050, a une variété significative de tailles de villes, allant des petites villes aux métropoles.

---

<sup>14</sup> Néanmoins, les villes de Montréal et Québec ont de bonnes performances environnementales avec des scores respectifs de 0,65 et 0,18.

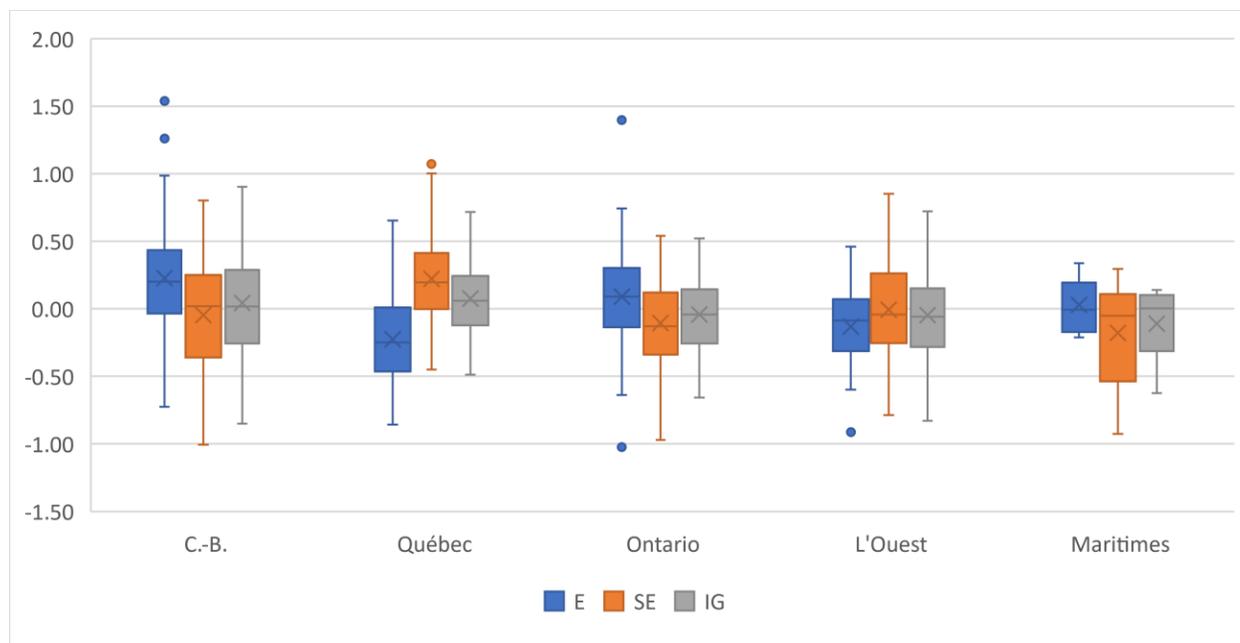


Figure 19. Comparaison des scores IE, ISE et IG des villes par province

### *Indicateurs les plus influents et leur(s) compensation(s)*

Une analyse désagrégée des indicateurs individuels des villes de chaque province permet d'identifier d'autres facteurs qui influencent les variations observées. À ce sujet, la Figure 11 présente les scores désagrégés des villes pour les indicateurs composant l'indice environnemental et socioéconomique. Voici les observations retenues pour chacune des provinces canadiennes.

En Colombie-Britannique, les villes excellent en termes d'indicateurs environnementaux tels que la consommation d'eau (IE2), la superficie d'espaces naturels protégés (IE4), la densité (IE5), l'utilisation des transports publics et actifs (IE7), et les émissions de GES des transports individuels (IE8). Cependant, ces villes ont des faibles performances en matière de gestion des déchets (IE6). Du point de vue socioéconomique (ISE), leurs points forts en matière d'éducation (ISE1), de chômage (ISE3) et d'emplois culturels (ISE10) sont contrebalancés par des plus faibles performances en matière du taux d'activité (ISE2), de participation électorale (ISE4), de dépenses de logement (ISE5), de revenu médian (ISE6) et de taux de criminalité (ISE9).

L'Ouest canadien se distingue par la qualité de l'eau (IE3) et la gestion des déchets (IE6). Cependant, il a des faiblesses pour la consommation d'eau (IE2), la superficie d'espaces naturels protégés (IE4), la densité (IE5), l'utilisation des transports publics et actifs (IE7), et les émissions

de GES des transports individuels (IE8). Au niveau socioéconomique (ISE), l'Ouest excelle en matière du taux d'activité (ISE2), de revenu médian (ISE6) et de dépenses culturelles (ISE11), compensant ainsi d'autres scores socioéconomiques plus faibles.

En Ontario, les villes se distinguent par leurs faibles émissions de GES des transports individuels (IE8) et leur consommation d'eau (IE2) et des déchets (IE6). Cependant, elles obtiennent des scores faibles pour la qualité de l'air (IE1), la superficie d'espaces naturels protégés (IE4), la densité (IE5) et l'utilisation des transports publics et actifs (IE7). Sur le plan socioéconomique (ISE), bien que l'Ontario n'obtienne pas de premier rang, elle présente de bonnes performances en matière de chômage (ISE3) et de criminalité (ISE9).

Dans les Maritimes, les villes obtiennent le meilleur score pour la qualité de l'air (IE1) et sont performantes pour la qualité de l'eau (IE3) et la superficie d'espaces naturels protégés (IE4). Cependant, elles sont plus faibles pour la consommation d'eau (IE2), la densité (IE5), la gestion des déchets (IE6) et l'utilisation des transports publics et actifs (IE7). Socialement (ISE), les Maritimes se distinguent par l'éducation (ISE1), la participation électorale (ISE4) et l'écart de revenus (ISE7), compensant ainsi leurs faiblesses en matière d'activité (ISE2), de chômage (ISE3), de revenu médian (ISE6), de santé (ISE8), de criminalité (ISE9) et de dépenses culturelles (ISE11).

Au Québec, bien qu'il n'obtienne pas le meilleur score environnemental (IE), il se classe deuxième avec des performances positives en matière de superficie d'espaces naturels protégés (IE4), de densité (IE5) et d'utilisation des transports publics et actifs (IE7). Socialement (ISE), les villes du Québec sont en tête pour les dépenses de logement (ISE5), la santé (ISE8) et la criminalité (ISE9), bien qu'elles aient des scores négatifs pour l'éducation (ISE1), l'activité (ISE2), le revenu médian (ISE6) et l'emploi culturel (ISE10). Comme nous avons mentionné ci-haut, la bonne performance socioéconomique du Québec provient des indicateurs relatifs à la redistribution de richesse, à ses logements moins chers (relatif aux revenus), la santé de la population et à un taux de criminalité plus faible.

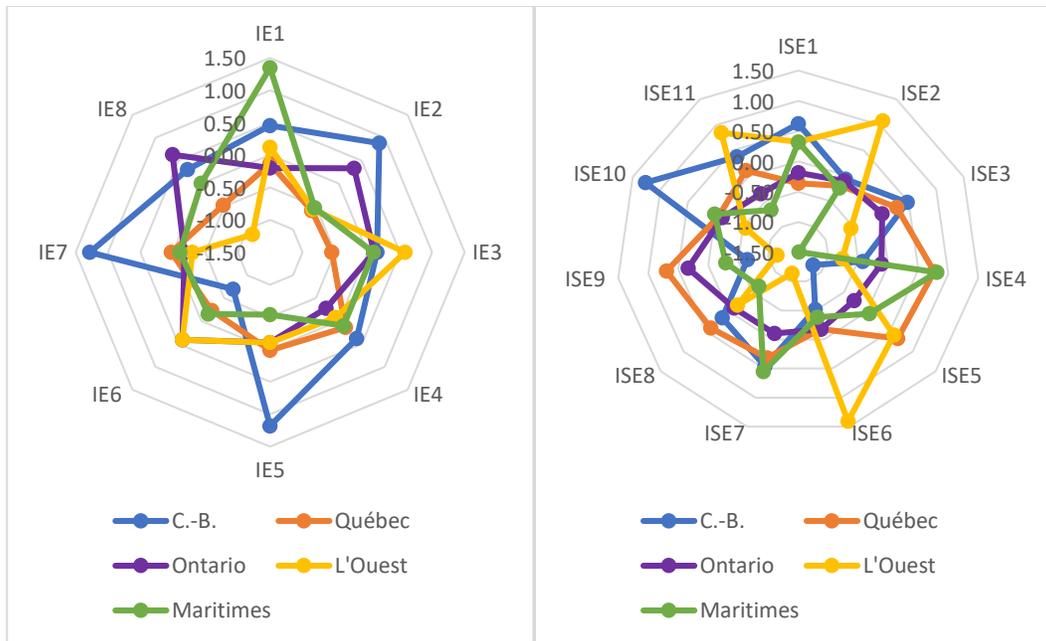


Figure 20. Comparaison des indicateurs désagrégés des villes par province

### *Synthèse et discussion*

Le tableau 7 offre un récapitulatif des scores observés dans les diagrammes à moustaches ci-haut. Il présente les mesures de tendances centrales des indices et de la population pour chacune des provinces. Il met en évidence des forces et des faiblesses distinctes d'une province à l'autre en matière de développement durable en plus des facteurs observés précédemment dans les analyses par strates de population (section 4.1) et par typologie urbaine (section 4.3).

L'indice global montre que le Québec a une performance globale légèrement meilleure que les autres provinces en termes de développement durable. Cependant, cette conclusion doit être nuancée en raison de la grande variabilité au sein de chaque province. Des variations significatives entre les villes indiquent qu'il existe des opportunités d'apprendre des villes performantes et d'identifier les domaines nécessitant une amélioration ciblée dans les autres villes.

En matière d'indice environnemental, la Colombie-Britannique obtient le meilleur score moyen parmi les provinces canadiennes. Cette prépondérance est marquée par ses performances aux indicateurs sur la consommation d'eau (IE2), la superficie des espaces naturels protégés (IE4), la

densité (IE5) et l'utilisation des modes de transports collectifs et actifs (IE7). Néanmoins, la Colombie-Britannique compose avec l'écart type provincial le plus élevé, signifiant une forte variance de ses performances environnementales intraprovinciales. De ce fait, ces résultats soulignent également l'importance de la prise en compte des spécificités régionales et municipales dans la gestion des ressources environnementales. Les provinces telles que l'Ontario et les Maritimes, qui présentent une performance environnementale moyenne, pourraient potentiellement apprendre des stratégies mises en œuvre en Colombie-Britannique et améliorer leurs pratiques environnementales.

Concernant l'indice socioéconomique, le Québec se distingue, mais comme pour l'IE, cela varie considérablement d'une ville à l'autre. La grande variabilité, particulièrement en termes de taille de la population, suggère que les politiques et les interventions doivent être adaptées aux spécificités locales pour être efficaces.

Tableau 7. Statistiques descriptives de IE, ISE et IG des villes regroupées par provinces

<i>Quintile</i>	<i>Statistiques descriptives</i>	<i>Population</i>	<i>Indice environnemental (IE)</i>	<i>Indice socioéconomique (ISE)</i>	<i>Indice global (IG)</i>
<b><i>Colombie- Britannique</i></b>	Moyenne	111,862	0.23	-0.05	0.04
	Écart-type	134,143	0.53	0.45	0.41
	Minimum	25,599	-0.72	-1.01	-0.85
	Maximum	631,486	1.54	0.80	0.90
<b><i>Québec</i></b>	Moyenne	121,074	-0.22	0.22	0.07
	Écart-type	262,142	0.32	0.35	0.29
	Minimum	25,400	-0.86	-0.45	-0.49
	Maximum	1,704,694	0.65	1.07	0.72
<b><i>Ontario</i></b>	Moyenne	174,354	0.09	-0.11	-0.04
	Écart-type	366,050	0.37	0.33	0.26
	Minimum	25,006	-1.02	-0.97	-0.66
	Maximum	2,731,571	1.40	0.54	0.52
<b><i>L'Ouest Canadien</i></b>	Moyenne	193,811	-0.13	-0.01	-0.05
	Écart-type	326,872	0.30	0.37	0.32
	Minimum	25,853	-0.91	-0.79	-0.83
	Maximum	1,239,220	0.46	0.85	0.72
<b><i>Maritimes</i></b>	Moyenne	99,071	0.03	-0.18	-0.11
	Écart-type	117,621	0.20	0.40	0.26
	Minimum	25,384	-0.21	-0.93	-0.62
	Maximum	403,131	0.34	0.30	0.14

Ces constats ont diverses implications. Chaque province et chaque ville ont leurs propres forces et faiblesses qui doivent être prises en compte lors de l'élaboration de politiques et de programmes de développement durable. En outre, l'importance des indicateurs individuels dans l'évaluation des performances en matière de développement durable souligne la nécessité de disposer de données de qualité et à jour pour informer les décideurs et guider l'action. Enfin, le fait que les performances peuvent varier considérablement au sein des provinces suggère qu'il est nécessaire de comprendre et de prendre en compte le contexte local lors de la conception et de la mise en œuvre des initiatives de développement durable.

#### **4.4.2 Analyse intraprovinciale**

Dans cette section nous avons agrégé les villes par typologie en fonction de leur province. Nous effectuons une analyse des performances des villes intraprovinciale. De cette manière, nous pouvons comparer la durabilité des villes en contrôlant la typologie de celles-ci.

##### *Comparaison des indices*

Pour alléger le texte, les diagrammes à moustaches utilisés pour cette analyse sont disponibles aux annexes 11 à 15. Nous offrons une description des performances des catégories de villes pour chacune des provinces de l'échantillon.

Pour la Colombie-Britannique, les villes centrales doivent leur score global à leurs performances environnementales qui compensent pour leurs scores socioéconomiques plus faibles, en comparaison avec les villes péricentrales. Par contre, les villes centrales ont des écarts de performance plus fort que les villes péricentrales, qui obtiennent majoritairement de bons scores. Pour leur part, les villes régionales ont des performances globales asymétriques négatives, signifiant que leur performance est réduite davantage par la contribution des scores aux indicateurs socioéconomiques.

En ce qui concerne le Québec, nous remarquons que les scores IG des villes péricentrales sont supérieurs à celles centrales, mais que cette catégorie est meilleure en environnement – quoique tout de même faible. Par ailleurs, on observe une compensation des scores IE plus faibles par de

meilleures performances socioéconomiques. Les villes centrales et péricentrales partagent le même score IG, mais la première catégorie le doit à un indice environnemental plus haut, mais un ISE plus faible que les villes péricentrales.

Concernant l'Ontario, les villes centrales ont de bonnes pratiques environnementales, mais des performances socioéconomiques lacunaires, ce qui mène à un IG négatif. Seulement les villes péricentrales obtiennent un score global positif, qui comprend un score IE positif et un ISE neutre. Pour sa part, la catégorie de villes régionales obtient un IE et ISE négatif, produisant un IG négatif très faible. L'ensemble de ces catégories se totalise en une performance globale négative de -0,04 pour l'Ontario, alors que son score IE positif de 0,09 est insuffisant pour compenser son ISE de -0,11.

Nous remarquons pour l'Ouest canadien que les villes centrales obtiennent un score moyen faiblement négatif (-0,06) à l'indice environnemental et indice socioéconomique légèrement positif (0,03). Ces indices produisent donc un score IG directement sur la moyenne. Ensuite, les villes régionales sont majoritairement faibles pour ISE et IG, mais la contribution de quelques scores positifs permet d'augmenter le score moyen de ceux-ci. Puis, les villes péricentrales enregistrent des scores moyens IE, ISE et IG négatifs, soit de -0,20; -0,03 et -0,09 respectivement. En somme, les villes régionales de l'Ouest ont des performances faibles pour l'ensemble des indicateurs, ce qui est reflété dans son score global de -0,09.

Finalement, en ce qui concerne les Maritimes, les villes centrales sont [en moyenne] plus performantes en environnement que les autres catégories. De plus, nous constatons que la contribution des villes péricentrales permet d'accroître les performances totales des Maritimes. Dans l'ensemble, les villes des Maritimes sont meilleures aux aspects environnementaux du développement durable.

#### *Indicateurs les plus influents et leur(s) compensation(s)*

Les diagrammes en radar utilisés sont présentés aux annexes 16 à 20. Nous présentons les performances des indicateurs environnementales et socioéconomiques pour chacune des provinces

à l'étude. Nous illustrons les performances les plus influentes et leur(s) compensation(s) positives et/ou négatives.

Dans un premier temps, les villes de la Colombie-Britannique ont, de manière générale, des performances similaires pour la consommation d'eau (IE2), la qualité de l'eau (IE3) et les émissions de GES en transports individuels (IE8) et l'écart de revenu (ISE7). En revanche, elles sont toutes relativement faibles pour les matières résiduelles (IE6), les dépenses des ménages pour le logement (ISE5), le revenu médian (ISE6) et le taux de criminalité (ISE9).

Dans un second temps, les villes centrales et péri-centrales du Québec ont une bonne densité (IE5) et un usage fort des TC (IE7), mais ces indicateurs sont faibles pour les villes régionales. Par ailleurs, pour ces trois catégories, les villes québécoises ont de bonnes performances pour la participation aux élections municipales (ISE4), les dépenses pour se loger (ISE5), l'état de santé de la population (ISE8) et le taux de criminalité (ISE9), mais elles sont moins côté environnement. Donc, les villes centrales et péri-centrales du Québec sont plus denses, axé sur le transport en commun et ont des loyers moins chers, en moyenne, que leurs homologues canadiens.

Troisièmement, pour l'ensemble des catégories, les villes ontariennes ont des performances fortes et similaires pour la consommation d'eau (IE2), ainsi que les émissions de GES en transports individuels (IE8). D'ailleurs, nous remarquons de bons scores pour la densité (IE5) et l'usage des TC (IE7) pour les villes centrales, alors que ces indicateurs sont faible pour les villes régionales et péri-centrales. En revanche, les villes centrales ont des performances plus faibles pour les dépenses des ménages en logement (ISE5) et l'état de santé de la population (ISE8). Force est de constater que les scores intercatégorie sont [relativement] divergents dépendamment de la forme urbaine des municipalité.

Pour leur part, les villes de l'Ouest ont des performances environnementales et socioéconomiques majoritairement faibles, avec la catégorie de villes centrales qui domine le classement. Puisque les villes péri-centrales sont d'une taille plus faible, leur performance sur la densité et l'usage des TC est représentatif de cette caractéristique. L'accumulation de plusieurs scores très faibles ne sont pas compenser suffisamment pour mener à de bonnes performances environnementales et

socioéconomiques. Par conséquent, les villes de l'Ouest obtiennent des IE, ISE et IG négatifs, quoique pratiquement dans la moyenne pour l'indice socioéconomique.

Enfin, les villes des Maritimes ont des performances fortes pour les indicateurs suivants : la qualité de l'air (IE1), la qualité de l'eau (IE3), le niveau d'éducation (ISE1) et la participation aux élections municipales (ISE4). Par contre, les villes de cette province sont plutôt faibles pour la consommation d'eau (IE2), la densité (IE5), les matières résiduelles (IE6), le taux de chômage (ISE3), l'état de santé de la population (ISE8) et les dépenses en culture et loisirs (ISE11).

### *Synthèse et discussion*

La Colombie-Britannique doit son score environnemental fort à la contribution positive des performances des villes centrales, quoiqu'il y ait une forte variance, par exemple Vancouver est exemplaire à l'exception des matières résiduelles (IE6). À l'inverse, les villes régionales contribuent à réduire le score moyen des trois indices pour l'ensemble des provinces, mais plus particulièrement pour les performances socioéconomiques de celles-ci. Par ailleurs, nous remarquons que, pour chacune des catégories, les performances des indicateurs sont hétérogènes. Ce constat réitère la pertinence de porter une attention approfondie des forces et faiblesses de chacune des villes – au-delà des indices – car elles enregistrent des performances hétérogènes et le score global d'un indice illustre inadéquatement la réalité des indicateurs.

Pour sa part, les performances environnementales du Québec sont faibles pour l'ensemble des catégories, alors que les villes centrales enregistrent quelques performances fortes. Les villes régionales sont plus faibles pour l'indice socioéconomique et mène à un IG négatif – ce qui contribue à réduire la performance globale des villes québécoises. Nous remarquons que, malgré que sa performance soit la plus faible des catégories, les villes centrales du Québec ont un score positif (0,15) pour les dépenses des ménages pour le logement (ISE5). Donc, les loyers des grands centres urbains du Québec sont, en moyenne, moins chers que la ville moyenne canadienne (relatif aux revenus).

Pour l'Ontario, les villes centrales et régionales enregistrent des scores socioéconomiques négatifs, ce qui contribue fortement à faire réduire le score ISE de l'Ontario. Nous observons une

prépondérance des villes centrales pour les performances environnementales, contribuant ainsi à augmenter le score IE de cette province. Parmi les typologies urbaines, ce sont seulement les villes péri-centrales qui obtiennent à la fois une performance positive et neutre aux indices environnemental et socioéconomique, respectivement. Les centres urbains ontariens sont plus denses, produisent moins de matières résiduelles, un usage accru du TC et des émissions de GES en transports individuels plus faibles. En revanche, elles ont des revenus plus faibles, des loyers plus chers et une santé plus faible. Nous pouvons expliquer, en partie, l'utilisation des TC et le faible taux d'émissions de GES (IE8) par des loyers plus chers – substitution des coûts de transports par un logement plus dispendieux. Il y a une compensation dans les performances environnementales des villes régionales, mais insuffisantes pour mener à un IE positif. Les villes péri-centrales compensent plutôt bien les performances de ses indicateurs, ce qui mène à des scores positifs<sup>15</sup> aux indices.

Les villes centrales de l'Ouest obtiennent un score moyen négatif (-0,06) à l'indice environnemental, un score ISE positif de 0,03, ce qui produit un score IG neutre, soit directement sur la moyenne. Par ailleurs, cette catégorie de villes est supérieure à la moyenne canadienne au niveau de la densité, les matières résiduelles, l'usage des TC, le niveau d'éducation et le revenu médian. Les villes péri-centrales sont majoritairement faibles pour ISE et IG, mais la contribution de quelques scores positifs permet d'augmenter le score moyen de ceux-ci – pour l'ensemble, ces villes sont faibles dans tous les aspects du développement durable (IE et ISE faibles). En outre, les villes régionales de l'Ouest ont des performances faibles pour l'ensemble des indicateurs, ce qui est reflété dans son score globale de -0,04. Les villes de l'Ouest canadien obtiennent des performances environnementales et socioéconomique négatives, à l'exception des villes centrales – signifiant des performances moyennes en-dessous de celles du reste des villes canadiennes.

Enfin, pour les villes centrales des Maritimes, nous remarquons un score moyen positif de 0,11 pour l'indice environnementale. En revanche, la performance de l'indice socioéconomique est faible avec un ISE moyen de -0,19 produisant ainsi un score global négatif de -0,09. De plus, ces villes sont moins denses, mais ont une utilisation des TC au-dessus de la moyenne canadienne.

---

<sup>15</sup> Neutre pour indice socioéconomique, soit dans la moyenne canadienne.

Ensuite, les résultats des villes régionales mènent à un score globale négatif de -0,24, alors qu'elles compensent pour les performances très faibles du taux d'activité (ISE2), le taux de chômage (ISE3), le revenu médian (ISE6), l'état de santé de la population (ISE8) et les dépenses en culture et loisirs (ISE11). Puis, nous observons que 100% des score IG des villes péri-centrales sont positifs, qui est mener par la compensation de ses IE négatifs par ses ISE positifs. D'ailleurs, nous constatons que la contribution des villes péri-centrales permet d'accroître les performances totales des Maritimes. Dans l'ensemble, les villes des Maritimes sont meilleures aux aspects environnementaux du développement durable.

Pour la Colombie-Britannique, le Québec et l'Ontario, les villes régionales ont des performances environnementales plus faibles (comparé à leur ISE) et font réduire, par cette contribution, le score IE et IG de leur province respective. Malgré quelques similitudes, nous constatons que les provinces ont des réalités spécifiques et leurs besoins en matière de développement durable ne sont pas les mêmes d'une région canadienne à l'autre. Donc, les solutions holistiques pancanadiennes seraient des politiques inadéquates et détachées des situations particulières de chacune des villes. Donc, il faut prendre conscience de la situation actuelle, agir en fonction des faiblesses et s'inspirer des actions de la part des villes au(x) performance(s) exemplaire(s) – générale ou spécifique<sup>16</sup>.

#### **4.5 Discussions**

Dans ce mémoire, nous avons examiné les classements des villes canadiennes en termes de développement durable (DD) en adoptant différentes méthodes d'agrégation. Notre objectif était d'observer comment les résultats varient selon les critères de regroupement choisis. La démarche s'est articulée autour de quatre axes principaux : l'examen des performances environnementales des villes en fonction de leur taille démographique, l'établissement de classements basés sur les quintiles d'indice général (IG), la catégorisation des villes en types centraux, régionaux, et périphériques, et finalement, l'analyse des performances selon la province d'appartenance.

---

<sup>16</sup> On pourrait s'inspirer des actions d'une ville qui lui ont permis d'obtenir un bon score pour les matières résiduelles, par exemple, et ne pas seulement s'inspirer des villes qui sont performantes à tous les niveaux.

Une des constats importants de cette étude est la corrélation positive entre la taille de la population et certains indicateurs environnementaux, notamment la densité urbaine, la gestion des déchets, l'utilisation des transports en commun, le niveau d'éducation et la santé publique. Cependant, cette tendance s'inverse pour les indicateurs économiques tels que les dépenses de logement et les revenus, qui semblent diminuer dans les villes plus peuplées. Cette observation suggère que l'impact de la démographie sur le DD est complexe et ne se limite pas à une simple relation linéaire, soulignant l'importance de considérer d'autres variables explicatives pour comprendre pleinement les performances en DD des villes. Par ailleurs, l'analyse par quintiles a mis en lumière les faiblesses des villes du quintile supérieur (Q5) dans certains domaines, notamment concernant le coût élevé des logements et la disparité des revenus, où elles affichent des performances généralement plus faibles que la moyenne nationale. Cette dichotomie entre les dimensions environnementales et socioéconomiques du DD mérite une attention particulière dans l'élaboration des politiques urbaines.

En ce qui concerne la catégorisation des villes, les résultats indiquent que les villes centrales affichent généralement de meilleures performances environnementales, bien que leurs scores socioéconomiques soient relativement inférieurs à la moyenne nationale. Cette observation est intéressante car elle suggère que la densité et l'urbanisation peuvent favoriser certains aspects du DD, comme la réduction des émissions de gaz à effet de serre et l'amélioration de l'efficacité énergétique, mais peuvent également présenter des défis en termes de coût de la vie et d'inégalités sociales. D'autre part, les villes périphériques, malgré de faibles scores environnementaux, montrent de bonnes performances socioéconomiques, mettant en évidence la nécessité d'une approche équilibrée qui tienne compte à la fois des enjeux environnementaux et sociaux.

Au niveau provincial, les performances varient également, reflétant la diversité géographique et économique du Canada. La Colombie-Britannique et le Québec se distinguent par leurs scores élevés, tandis que l'Ontario et les provinces maritimes présentent des résultats mixtes. Cette hétérogénéité souligne l'impact des politiques régionales sur le DD et la nécessité d'adopter des stratégies adaptées aux spécificités de chaque province.

Une façon d’approfondir cette recherche serait d’explorer l’ajout de nouveaux indicateurs et de réaliser des études longitudinales pour observer l’évolution des villes au fil du temps. Par exemple, l’utilisation des données du recensement de 2021 pourrait offrir de nouvelles perspectives sur l’évolution des défis et opportunités en matière de DD dans les villes à l’étude. Quoiqu’il en soit, cette étude souligne l’importance d’une approche personnalisée et flexible du développement durable, mettant en avant le rôle central des gouvernements municipaux appuyés par des incitatifs des niveaux gouvernementaux supérieurs, tout en décentralisant, lorsque possible, les décisions pour répondre efficacement aux défis du développement durable au niveau local. Plus spécifiquement, trois principes nous apparaissent pertinents à la lumière de nos observations :

Premièrement, les politiques et programmes de DD devraient être soigneusement adaptés aux caractéristiques spécifiques de chaque ville, en tenant compte de leurs besoins, défis et opportunités uniques. Cela inclut l’adaptation des objectifs, des lois, et des indicateurs de DD pour refléter les réalités locales, y compris les contraintes financières et les capacités institutionnelles des municipalités. Cette personnalisation favorise des interventions plus pertinentes et efficaces, en reconnaissant la diversité des contextes urbains à travers le Canada.

Deuxièmement, les gouvernements municipaux devraient jouer un rôle prépondérant dans la mise en œuvre du DD, étant donné leur proximité avec les communautés et les problématiques territoriales. Pour maximiser leur impact, ils doivent être soutenus par des incitatifs financiers et des ressources provenant des niveaux supérieurs de gouvernement (provinciaux et fédéral). Cela peut inclure des subventions, des aides financières spécifiques, et des programmes d’incitation qui permettent aux municipalités de lancer et de soutenir des initiatives de DD adaptées à leurs contextes. Une telle collaboration intergouvernementale assure que les villes, en particulier celles avec des ressources limitées, aient les moyens de leurs ambitions en matière de DD.

Finalement, l’application du principe de subsidiarité, où les décisions sont prises au niveau le plus proche possible des enjeux à résoudre, est essentielle pour une gestion efficace du DD. Cela implique que le gouvernement fédéral établisse des normes minimales obligatoires, comme la taxe carbone, tout en laissant aux provinces et aux municipalités la liberté d’ajuster ces cadres législatifs à leurs besoins spécifiques. Cette approche garantit que les politiques de DD soient à la fois

cohérentes à l'échelle nationale et suffisamment flexibles pour être efficacement mises en œuvre au niveau local, permettant ainsi une réponse plus nuancée et ciblée aux défis du DD. Le tableau 8 présente un récapitulatif des constats principaux de cette recherche.

Tableau 8. Tableau récapitulatif des principaux constats

	<i>Particularités</i>	<i>Indicateurs forts</i>	<i>Indicateurs faibles</i>
<i>Durabilité par taille de ville</i>	<b>Villes de taille 1 et 2</b> 1. Performances environnementales majoritairement faibles; 2. Performances socioéconomiques positionnées près de la moyenne 3. La taille 2 contient le meilleur score ISE au Canada. 4. IG positive pour taille 1 et négative pour taille 2 5. La population et la performance environnementale ont une corrélation linéaire positive (faible)	1. ISE3 2. ISE4 3. ISE5	1. IE5 2. IE7 3. IE8
	<b>Villes de taille 3 et 4</b> 1. La performance environnementale s'améliore drastiquement à partir de la taille 3 2. ISE diminue à partir de la taille 3 3. Niveau de durabilité global majoritairement faible.	1. IE1 2. IE2 3. IE3 (taille 4) 4. IE4 (taille 3)	1. ISE1 (taille 3) 2. ISE3 3. ISE4 4. ISE10 (taille 3)
	<b>Villes de taille 5</b> 1. Très fortes performances environnementales avec plus de 75% des scores au-dessus de la moyenne 2. Performances socioéconomiques plus faibles 3. Contiens les deux meilleurs scores IE du Canada 4. Obtiennent les meilleurs niveaux de durabilité global	1. IE5 2. IE6 3. IE7 4. IE8	1. ISE3 2. ISE5 3. ISE6
<i>Durabilité des villes les mieux classées</i>	1. La 2 <sup>ème</sup> meilleure performance environnementale interquintile provient de Q1 2. IE la plus faible provient de Q2 3. Les villes de Q5 performant beaucoup mieux en socioéconomique qu'en environnement.	1. IE5 2. IE7 3. ISE1 4. ISE10 5. ISE11	1. ISE5 2. ISE7
<i>Durabilité par typologie de ville</i>	<b>Villes centrales</b> 1. Elles sont meilleures en environnement qu'elles le sont en socioéconomique 2. Elles obtiennent les 3 premiers classements en IE 3. Leur faiblesse en ISE mène à une durabilité modérée 4. Le meilleur score global se trouve dans cette catégorie	1. IE5 2. IE7 3. IE8	1. ISE1 2. ISE5 3. ISE6 4. ISE9
	<b>Villes péri-centrales</b> 1. Elles excellent au niveau socioéconomique, tandis que leurs performances environnementales sont modérées 2. La compensation entraînée par les indices socioéconomiques permet à cette catégorie d'obtenir le meilleur niveau de durabilité	1. IE2 2. IE6 3. ISE2 4. ISE3 5. ISE8 6. ISE9	1. IE4 2. IE7 3. ISE4 4. ISE7
	<b>Villes régionales</b> 1. Faibles à tous les niveaux, mais surtout en ISE 2. Elles obtiennent les scores de durabilité les plus faibles	1. IE4 2. ISE5 3. ISE7	1. ISE1 2. ISE2 3. ISE3 4. ISE10

## CONCLUSION

Ce mémoire avait pour but d'analyser les écarts de performance en développement durable (DD) des villes canadiennes, en prenant en compte des facteurs tels que la population, le type de ville, et la province. Nous avons utilisé des statistiques descriptives et des visualisations comme les diagrammes en moustache et en radar pour mettre en lumière les performances en DD et les principales influences sur ces résultats selon la catégorie et la province des villes. Cela démontre l'utilité du classement pour les décideurs publics, offrant un aperçu des performances en DD et suggérant des pistes d'action basées sur les données récoltées.

À travers nos analyses, nous avons identifié des tendances spécifiques, menant néanmoins à la conclusion générale que des interventions personnalisées sont nécessaires pour répondre efficacement aux besoins de développement durable des villes, étant donné leurs caractéristiques et défis uniques. (Bartzokas-Tsiompras et al., 2023; Böhringer et Jochem, 2007; Saisana et Saltelli, 2011; Stiglitz et al., 2009).

Plusieurs observations issues d'analyses variées ont été mises en évidence soulignant la complexité et la diversité des défis et des opportunités en matière de DD à travers le pays. Nous avons d'abord montré que la performance en DD ne peut être directement liée à la taille de la population d'une ville. Les grandes villes se distinguent par leur avancement en termes de mobilité et d'éducation, mais elles font face à des défis significatifs en qualité environnementale et coûts de logement. Par contraste, les petites villes, malgré des ressources plus limitées, excellent dans certains aspects de DD, notamment la gestion de l'environnement. Par la suite, notre analyse par quintiles a mis en lumière la présence de disparités importantes au sein même des groupes classés par performance en DD. Cette variabilité remet en question l'efficacité des classements globaux et souligne l'importance de considérer les forces et faiblesses individuelles des villes pour une politique de DD plus nuancée et ciblée. Finalement, les résultats soulignent l'importance cruciale d'adopter des stratégies de DD adaptées aux caractéristiques uniques de chaque ville. La réussite en DD dans les villes centrales, péri-centrales, et régionales dépend de l'équilibre entre les succès environnementaux et les améliorations socioéconomiques, nécessitant une compréhension approfondie des spécificités locales.

De ces observations découlent des implications en matière de politiques publiques que nous avons discutées tout au long du chapitre 4. Entre autres, les décideurs doivent reconnaître que les solutions universelles sont insuffisantes pour répondre aux défis du DD. Les politiques publiques doivent être finement ajustées pour refléter les besoins spécifiques et les capacités de chaque ville, en s'appuyant sur des données actualisées et des indicateurs pertinents. Nos constats, encouragent le partage des bonnes pratiques et des leçons apprises entre les villes. Les plateformes d'échange et de collaboration inter-régionales, par exemple, pourraient faciliter l'adoption de stratégies innovantes et efficaces en DD, en tirant parti des succès observés dans des contextes similaires. Finalement, les politiques de DD doivent être éclairées par une analyse rigoureuse des performances et des tendances actuelles. L'investissement dans la collecte et l'analyse de données de qualité est essentiel pour guider les décisions stratégiques et mesurer l'impact des initiatives de DD.

Comme nous l'avons présenté brièvement dans les discussions du chapitre 4, ce mémoire à caractère descriptif et exploratoire offre des pistes de recherche futures dans le domaine du développement durable des villes canadiennes. Par exemple, l'exploitation des données du recensement de 2021 permettrait une étude longitudinale pour évaluer l'évolution des performances en DD et déterminer si les villes respectent leurs engagements en matière de développement durable. L'ajout d'une variable dichotomique permettrait d'analyser la relation entre le respect des engagements et les scores en DD, par exemple, avec une régression logistique binomiale. De plus, différentes méthodes de classement pourraient être explorées, notamment l'effet de la pondération sur les performances, la normalisation des variables en percentile, l'étude de la relation entre la population et les agrégations, et l'ajout de variables telles que la consommation énergétique et l'âge moyen de la population. Enfin, ce mémoire a établi un lien entre le développement durable et la qualité de vie, ouvrant la voie à des recherches futures sur le sujet. En somme, cette étude offre une base de données précieuse pour de multiples recherches en développement durable et fournit des résultats concrets sur la performance des villes en matière de politiques favorables au DD.

## **ANNEXES**

### **TABLEAUX ET FIGURES DES CLASSEMENTS**

Annexe1. Matrice de corrélation de Pearson pour l'ensemble des 19 indicateurs

	IE1	IE2	IE3	IE4	IE5	IE6	IE7	IE8	ISE1	ISE2	ISE3	ISE4	ISE5	ISE6	ISE7	ISE8	ISE9	ISE10	ISE11
IE1	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
IE2	-0.11	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
IE3	-0.03	0.21	1		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
IE4	0.04	0.13	0.30	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
IE5	-0.04	-0.01	-0.16	-0.13	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
IE6	0.01	0.02	0.27	0.24	-0.11	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
IE7	-0.11	-0.01	-0.08	0.10	0.76	-0.04	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
IE8	-0.05	0.20	-0.04	0.08	-0.14	-0.03	-0.21	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ISE1	-0.10	-0.06	-0.28	-0.05	0.35	-0.23	0.44	0.06	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ISE2	0.04	-0.12	-0.25	-0.20	0.09	-0.30	0.03	0.21	0.35	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ISE3	-0.07	0.18	0.08	0.17	-0.02	0.06	-0.03	-0.04	-0.22	-0.36	1	*	*	*	*	*	*	*	*
ISE4	0.02	0.26	0.22	0.03	-0.06	0.13	0.04	0.06	-0.14	-0.35	0.09	1	*	*	*	*	*	*	*
ISE5	-0.04	-0.24	-0.06	-0.04	0.57	-0.08	0.52	-0.38	0.15	-0.28	0.19	-0.19	1	*	*	*	*	*	*
ISE6	0.01	0.03	-0.25	0.05	-0.17	-0.20	-0.05	0.35	0.46	0.70	-0.25	-0.21	-0.52	1	*	*	*	*	*
ISE7	0.04	-0.06	-0.26	-0.11	-0.15	-0.36	-0.20	0.26	0.40	0.66	-0.25	-0.24	-0.42	0.81	1	*	*	*	*
ISE8	0.01	-0.04	0.00	-0.08	0.08	-0.09	0.09	0.16	0.10	0.13	-0.20	0.15	-0.04	0.10	0.13	1	*	*	*
ISE9	-0.01	-0.06	-0.10	0.15	0.04	0.32	0.03	0.02	-0.06	-0.02	0.32	-0.29	0.19	0.02	-0.19	-0.36	1	*	*
ISE10	-0.12	-0.10	-0.13	0.01	0.58	-0.15	0.70	-0.15	0.63	0.07	-0.30	0.08	0.43	0.04	0.00	0.17	-0.15	1	*
ISE11	-0.10	0.16	-0.07	0.16	0.20	-0.12	0.29	0.19	0.36	0.21	-0.08	-0.14	0.05	0.38	0.18	-0.01	0.15	0.34	1

Annexe 2. Classement global des indices pour les 171 villes

<i>Quintile</i>	<i>Municipalité</i>	<i>Prov</i>	<i>Population</i>	<i>Indice E</i>	<i>Indice SE</i>	<i>IG Pondéré</i>	<i>Rang E</i>	<i>Rang SE</i>	<i>Rang IG</i>
Q5	Vancouver	BC	631,486	1.54	0.59	0.90	1	12	1
Q5	North Vancouver	BC	52,898	0.99	0.59	0.72	4	11	2
Q5	Wood Buffalo	ALB	71,589	0.46	0.85	0.72	19	4	3
Q5	Pointe-Claire	QC	31,380	0.27	0.94	0.72	35	3	4
Q5	Saint-Bruno-de-Montarville	QC	26,394	0.04	1.00	0.69	75	2	5
Q5	Port Moody	BC	33,551	0.43	0.80	0.68	20	5	6
Q5	Boucherville	QC	41,671	-0.13	1.07	0.68	108	1	7
Q5	Québec	QC	531,902	0.18	0.75	0.56	49	7	8
Q5	Victoria	BC	85,792	1.26	0.18	0.54	3	57	9
Q5	Toronto	ON	2,731,571	1.40	0.09	0.52	2	64	10
Q5	North Vancouver	BC	85,935	0.06	0.71	0.49	73	8	11
Q5	Ottawa	ON	934,243	0.50	0.46	0.48	15	19	12
Q5	Chambly	QC	29,120	-0.19	0.79	0.47	116	6	13
Q5	New Westminster	BC	70,996	0.96	0.22	0.46	5	50	14
Q5	West Vancouver	BC	42,473	0.27	0.49	0.41	37	17	15
Q5	Burlington	ON	183,314	0.21	0.51	0.41	44	15	16
Q5	Newmarket	ON	84,224	0.74	0.24	0.41	7	47	17
Q5	Lévis	QC	143,414	-0.23	0.70	0.39	127	9	18
Q5	Aurora	ON	55,445	0.50	0.30	0.37	17	34	19
Q5	Sainte-Julie	QC	29,881	-0.19	0.64	0.36	119	10	20
Q5	Montréal	QC	1,704,694	0.65	0.21	0.36	9	51	21
Q5	Oakville	ON	193,832	0.16	0.42	0.33	54	25	22

Q5	Calgary	ALB	1,239,220	0.20	0.40	0.33	46	28	23
Q5	St. Albert	ALB	65,589	0.11	0.43	0.33	67	22	24
Q5	Cochrane	ALB	25,853	-0.03	0.49	0.32	94	16	25
Q5	Saint-Constant	QC	27,359	0.02	0.45	0.31	82	20	26
Q5	Gatineau	QC	276,245	0.14	0.38	0.30	58	29	27
Q5	Whitchurch-Stouffville	ON	45,837	0.04	0.42	0.29	76	26	28
Q5	Grimsby	ON	27,314	0.03	0.42	0.29	79	24	29
Q5	Burnaby	BC	232,755	0.79	0.04	0.29	6	77	30
Q5	Stratford	ON	31,465	-0.01	0.44	0.29	91	21	31
Q5	Vaudreuil-Dorion	QC	38,117	-0.39	0.57	0.25	145	13	32
Q5	Saanich	BC	114,148	0.25	0.25	0.25	40	45	33
Q5	Langford	BC	35,342	0.20	0.27	0.25	47	43	34
Q4	Waterloo	ON	104,986	0.51	0.11	0.24	14	62	35
Q4	Port Coquitlam	BC	58,612	0.29	0.20	0.23	34	53	36
Q4	Boisbriand	QC	26,884	-0.17	0.43	0.23	114	23	37
Q4	Delta	BC	102,238	0.11	0.28	0.23	66	40	38
Q4	Pickering	ON	91,771	0.30	0.16	0.21	32	59	39
Q4	Coquitlam	BC	139,284	0.58	0.02	0.20	11	82	40
Q4	Blainville	QC	56,863	-0.36	0.47	0.20	142	18	41
Q4	Repentigny	QC	84,285	-0.06	0.33	0.20	98	30	42
Q4	Langley	BC	117,285	0.12	0.23	0.19	64	49	43
Q4	Halton Hills	ON	61,161	0.01	0.27	0.19	83	42	44
Q4	Centre Wellington	ON	28,191	-0.54	0.54	0.18	158	14	45
Q4	Milton	ON	110,128	-0.07	0.30	0.17	101	37	46
Q4	Okotoks	ALB	28,881	0.03	0.24	0.17	81	46	47
Q4	Rouyn-Noranda	QC	42,334	0.03	0.23	0.16	78	48	48

Q4	Woolwich	ON	25,006	0.33	0.06	0.15	29	69	49
Q4	Guelph	ON	131,794	0.22	0.11	0.15	43	61	50
Q4	Airdrie	ALB	61,581	0.06	0.19	0.14	71	56	51
Q4	Strathcona County	ALB	98,044	-0.22	0.32	0.14	126	31=	52
Q4	LaSalle	ON	30,180	-0.19	0.30	0.14	117	35	53
Q4	Caledon	ON	66,502	0.17	0.12	0.14	50	60	54
Q4	St. John's	TNL	108,860	-0.18	0.30	0.14	115	36	55
Q4	Halifax	NE	403,131	0.34	0.03	0.13	26	78	56
Q4	Kingston	ON	123,798	0.50	-0.06	0.13	16	103	57
Q4	Mirabel	QC	50,513	-0.45	0.40	0.12	148	27	58
Q4	Longueuil	QC	239,700	0.33	0.01	0.12	28	87	59
Q4	Brossard	QC	85,721	0.19	0.07	0.11	48	68	60
Q4	Vaughan	ON	306,233	0.53	-0.10	0.10	13	109	61
Q4	Saint-Jean-sur-Richelieu	QC	95,114	-0.10	0.20	0.10	103	52	62
Q4	Rimouski	QC	48,664	-0.29	0.28	0.09	132	39	63
Q4	Sainte-Thérèse	QC	25,989	0.12	0.07	0.09	63	67	64
Q4	Whitby	ON	128,377	0.20	0.01	0.08	45	86	65
Q4	Saguenay	QC	145,949	-0.34	0.28	0.07	139	41	66
Q4	Conception Bay South	TNL	26,199	-0.17	0.19	0.07	113	55	67
Q4	Richmond	BC	198,309	0.40	-0.09	0.07	22	106	68
Q3	Richmond Hill	ON	195,022	0.58	-0.19	0.06	12	118	69
Q3	Dollard-Des Ormeaux	QC	48,899	0.00	0.09	0.06	87	65	70
Q3	Ajax	ON	119,677	0.37	-0.10	0.05	23	108	71
Q3	Markham	ON	328,966	0.63	-0.24	0.05	10	125	72
Q3	Clarington	ON	92,013	0.33	-0.10	0.05	27	107	73
Q3	Côte-Saint-Luc	QC	32,448	0.25	-0.06	0.04	39	101	74

Q3	Fredericton	NB	58,220	0.23	-0.05	0.04	42	98	75
Q3	Orangeville	ON	28,900	-0.12	0.10	0.03	106	63	76
Q3	Brant	ON	36,707	-0.25	0.16	0.03	128	58	77
Q3	Mascouche	QC	46,692	-0.55	0.31	0.02	160	33	78
Q3	Trois-Rivières	QC	134,413	-0.45	0.25	0.02	149	44	79
Q3	Maple Ridge	BC	82,256	-0.01	0.03	0.02	89	80	80
Q3	Winnipeg	MN	705,244	0.15	-0.05	0.01	55	99	81
Q3	Kitchener	ON	233,222	0.35	-0.16	0.01	24	114	82
Q3	Regina	SK	215,106	-0.05	0.03	0.00	97	79	83=
Q3	Dieppe	NB	25,384	-0.03	0.02	0.00	95	83	83=
Q3	Rocky View County	ALB	39,407	-0.14	0.06	0.00	111	70	85
Q3	Barrie	ON	141,434	0.00	-0.02	-0.02	86	93	86
Q3	Lethbridge	ALB	92,729	0.01	-0.03	-0.02	84	94	87
Q3	Drummondville	QC	75,423	-0.10	0.01	-0.03	104	85	88
Q3	Terrebonne	QC	111,575	-0.73	0.32	-0.03	167	31=	89
Q3	Thunder Bay	ON	107,909	0.00	-0.04	-0.03	85	95	90
Q3	New Tecumseth	ON	34,242	-0.22	0.06	-0.03	125	71	91
Q3	Sorel-Tracy	QC	34,755	-0.08	-0.01	-0.04	102	89	92
Q3	Cambridge	ON	129,920	0.30	-0.20	-0.04	33	120	93
Q3	Peterborough	ON	81,032	0.23	-0.18	-0.04	41	117	94
Q3	Hamilton	ON	536,917	-0.12	-0.01	-0.05	107	91	95
Q3	Granby	QC	66,222	-0.25	0.05	-0.05	129	75	96
Q3	Mississauga	ON	721,599	0.48	-0.32	-0.05	18	134	97
Q3	Laval	QC	422,993	-0.21	0.01	-0.06	123	84	98
Q3	Val-d'Or	QC	32,491	-0.33	0.05	-0.08	138	73	99
Q3	Georgina	ON	45,418	-0.14	-0.06	-0.09	110	102	100

<i>Q3</i>	Grande Prairie	ALB	63,166	-0.07	-0.11	-0.10	99	110	101
<i>Q3</i>	Bradford West Gwillimbury	ON	35,325	-0.35	0.02	-0.10	140	81	102
<i>Q3</i>	Surrey	BC	517,887	0.35	-0.32	-0.10	25	135	103
<i>Q2</i>	Abbotsford	BC	141,397	0.12	-0.21	-0.11	65	121	104
<i>Q2</i>	North Bay	ON	51,553	0.14	-0.23	-0.11	59	123	105
<i>Q2</i>	Saint-Eustache	QC	44,008	-0.50	0.08	-0.11	151	66	106
<i>Q2</i>	Victoriaville	QC	46,130	-0.31	-0.02	-0.11	136	92	107
<i>Q2</i>	Edmonton	ALB	932,546	-0.11	-0.13	-0.12	105	111	108
<i>Q2</i>	Charlottetown	IFE	36,094	-0.21	-0.08	-0.13	124	105	109
<i>Q2</i>	Woodstock	ON	40,902	0.15	-0.27	-0.13	57	127	110
<i>Q2</i>	London	ON	383,822	0.16	-0.27	-0.13	52	128	111
<i>Q2</i>	Saint-Hyacinthe	QC	55,648	-0.31	-0.05	-0.13	135	96	112
<i>Q2</i>	Mission	BC	38,833	0.06	-0.22	-0.13	72	122	113
<i>Q2</i>	Lakeshore	ON	36,611	-1.02	0.29	-0.14	171	38	114=
<i>Q2</i>	Châteauguay	QC	47,906	-0.30	-0.06	-0.14	134	104	114=
<i>Q2</i>	North Cowichan	BC	29,676	-0.04	-0.19	-0.14	96	119	116
<i>Q2</i>	Saint-Georges	QC	32,513	-0.52	0.04	-0.14	152	76	117
<i>Q2</i>	St. Catharines	ON	133,113	0.16	-0.30	-0.15	51	132	118
<i>Q2</i>	Red Deer	ALB	100,418	0.15	-0.30	-0.15	56	131	119
<i>Q2</i>	Alma	QC	30,776	-0.86	0.20	-0.15	169	54	120
<i>Q2</i>	Niagara Falls	ON	88,071	0.11	-0.29	-0.16	68	130	121
<i>Q2</i>	Sept-Îles	QC	25,400	-0.60	0.05	-0.16	161	72	122
<i>Q2</i>	Brampton	ON	593,638	0.43	-0.46	-0.16	21	149	123
<i>Q2</i>	Saskatoon	SK	246,376	-0.55	0.01	-0.18	159	88	124
<i>Q2</i>	Greater Sudbury	ON	161,531	0.13	-0.33	-0.18	60	136	125
<i>Q2</i>	Sherbrooke	QC	161,323	-0.53	-0.01	-0.19	157	90	126

<i>Q2</i>	West Kelowna	BC	32,655	-0.66	0.05	-0.19	165	74	127
<i>Q2</i>	Kelowna	BC	127,380	-0.52	-0.05	-0.20	153	97	128
<i>Q2</i>	Haldimand County	ON	45,608	-0.27	-0.18	-0.21	131	115	129
<i>Q2</i>	Spruce Grove	ALB	34,066	-0.36	-0.15	-0.22	143	113	130
<i>Q2</i>	Chilliwack	BC	83,788	0.31	-0.49	-0.23	30	152	131
<i>Q2</i>	Norfolk County	ON	64,044	-0.19	-0.25	-0.23	118	126	132
<i>Q2</i>	St. Thomas	ON	38,909	-0.02	-0.37	-0.25	92	142	133
<i>Q2</i>	Magog	QC	26,669	-0.66	-0.05	-0.25	164	100	134
<i>Q2</i>	Langley	BC	25,888	0.31	-0.53	-0.26	31	159	135
<i>Q2</i>	Oshawa	ON	159,458	0.27	-0.52	-0.26	36	155	136
<i>Q2</i>	Nanaimo	BC	90,504	-0.07	-0.36	-0.26	100	140	137
<i>Q1</i>	Medicine Hat	ALB	63,260	-0.35	-0.24	-0.28	141	124	138
<i>Q1</i>	Moncton	NB	71,889	0.16	-0.49	-0.28	53	151	139
<i>Q1</i>	Brantford	ON	97,496	-0.21	-0.32	-0.28	122	133	140
<i>Q1</i>	Sarnia	ON	71,594	0.00	-0.44	-0.29	88	147	141
<i>Q1</i>	Moose Jaw	SK	33,890	-0.60	-0.15	-0.30	162	112	142
<i>Q1</i>	Kamloops	BC	90,280	-0.20	-0.34	-0.30	121	138	143
<i>Q1</i>	Quinte West	ON	43,577	0.13	-0.52	-0.31	61	157	144
<i>Q1</i>	Campbell River	BC	32,588	0.67	-0.79	-0.31	8	167	145
<i>Q1</i>	Penticton	BC	33,761	0.04	-0.48	-0.31	77	150	146
<i>Q1</i>	Chatham-Kent	ON	101,647	-0.26	-0.34	-0.31	130	137	147
<i>Q1</i>	Leduc	ALB	29,993	-0.20	-0.37	-0.32	120	143	148
<i>Q1</i>	Orillia	ON	31,166	0.07	-0.51	-0.32	69	154	149
<i>Q1</i>	Innisfil	ON	36,566	-0.64	-0.18	-0.33	163	116	150
<i>Q1</i>	Sault Ste. Marie	ON	73,368	0.26	-0.63	-0.34	38	165	151
<i>Q1</i>	Parkland County	ALB	32,097	-0.15	-0.43	-0.34	112	146	152

<i>Q1</i>	Windsor	ON	217,188	0.03	-0.52	-0.34	80	156	153
<i>Q1</i>	Belleville	ON	50,716	0.07	-0.55	-0.34	70	161	154
<i>Q1</i>	Welland	ON	52,293	0.05	-0.54	-0.34	74	160	155
<i>Q1</i>	Saint John	NB	67,575	0.12	-0.58	-0.35	62	163	156
<i>Q1</i>	Fort Erie	ON	30,710	-0.37	-0.35	-0.36	144	139	157
<i>Q1</i>	Thetford Mines	QC	25,403	-0.53	-0.28	-0.36	155	129	158
<i>Q1</i>	Brandon	MN	48,859	-0.30	-0.40	-0.36	133	145	159
<i>Q1</i>	Saint-Jérôme	QC	74,346	-0.44	-0.37	-0.40	147	144	160
<i>Q1</i>	Leamington	ON	27,595	-0.14	-0.53	-0.40	109	158	161
<i>Q1</i>	Salaberry-de-Valleyfield	QC	40,745	-0.47	-0.45	-0.46	150	148	162
<i>Q1</i>	Shawinigan	QC	49,349	-0.74	-0.37	-0.49	168	141	163
<i>Q1</i>	Kawartha Lakes	ON	75,423	-0.40	-0.56	-0.51	146	162	164
<i>Q1</i>	Timmins	ON	41,788	-0.53	-0.50	-0.51	154	153	165
<i>Q1</i>	Courtenay	BC	25,599	-0.31	-0.72	-0.59	137	166	166
<i>Q1</i>	Cape Breton	NE	94,285	-0.01	-0.93	-0.62	90	169	167
<i>Q1</i>	Prince George	BC	74,003	-0.72	-0.61	-0.65	166	164	168
<i>Q1</i>	Cornwall	ON	46,589	-0.02	-0.97	-0.66	93	170	169
<i>Q1</i>	Prince Albert	SK	35,926	-0.91	-0.79	-0.83	170	168	170
<i>Q1</i>	Vernon	BC	40,116	-0.53	-1.01	-0.85	156	171	171

Annexe 3. Scores détaillés des municipalités comprises dans la catégorie Villes-Centres (RMR)

<b>Quintile</b>	<b>Municipalité</b>	<b>Province</b>	<b>Population</b>	<b>E</b>	<b>SE</b>	<b>IG</b>
<b>Q5</b>	Vancouver	BC	631,486	1.54	0.59	0.90
	Québec	QC	531,902	0.18	0.75	0.56
	Victoria	BC	85,792	1.26	0.18	0.54
	Toronto	ON	2,731,571	1.40	0.09	0.52
	Ottawa	ON	934,243	0.50	0.46	0.48
	Montréal	QC	1,704,694	0.65	0.21	0.36
	Calgary	ALB	1,239,220	0.20	0.40	0.33
<b>Q4</b>	Guelph	ON	131,794	0.22	0.11	0.15
	St. John's	TNL	108,860	-0.18	0.30	0.14
	Halifax	NE	403,131	0.34	0.03	0.13
	Kingston	ON	123,798	0.50	-0.06	0.13
	Saguenay	QC	145,949	-0.34	0.28	0.07
	Trois-Rivières	QC	134,413	-0.45	0.25	0.02
	Winnipeg	MN	705,244	0.15	-0.05	0.01
<b>Q3</b>	Kitchener	ON	233,222	0.35	-0.16	0.01
	Regina	SK	215,106	-0.05	0.03	0.00
	Barrie	ON	141,434	0.00	-0.02	-0.02
	Lethbridge	ALB	92,729	0.01	-0.03	-0.02
	Thunder Bay	ON	107,909	0.00	-0.04	-0.03
	Peterborough	ON	81,032	0.23	-0.18	-0.04
	Hamilton	ON	536,917	-0.12	-0.01	-0.05
<b>Q2</b>	Abbotsford	BC	141,397	0.12	-0.21	-0.11
	Edmonton	ALB	932,546	-0.11	-0.13	-0.12

	London	ON	383,822	0.16	-0.27	-0.13
	St. Catharines	ON	133,113	0.16	-0.30	-0.15
	Saskatoon	SK	246,376	-0.55	0.01	-0.18
	Greater Sudbury	ON	161,531	0.13	-0.33	-0.18
	Sherbrooke	QC	161,323	-0.53	-0.01	-0.19
<b>Q1</b>	Kelowna	BC	127,380	-0.52	-0.05	-0.20
	Oshawa	ON	159,458	0.27	-0.52	-0.26
	Moncton	NB	71,889	0.16	-0.49	-0.28
	Brantford	ON	97,496	-0.21	-0.32	-0.28
	Windsor	ON	217,188	0.03	-0.52	-0.34
	Belleville	ON	50,716	0.07	-0.55	-0.34
	Saint John	NB	67,575	0.12	-0.58	-0.35

Annexe 4. Scores détaillés des municipalités comprises dans la catégorie Villes Régionales (AR)

<b>Quintile</b>	<b>Municipalité</b>	<b>Province</b>	<b>Population</b>	<b>E</b>	<b>SE</b>	<b>IG</b>
<b>Q5</b>	Wood Buffalo (SM)	ALB	71,589	0.46	0.85	0.72
	Stratford	ON	31,465	-0.01	0.44	0.29
	Centre Wellington	ON	28,191	-0.54	0.54	0.18
	Okotoks	ALB	28,881	0.03	0.24	0.17
	Rouyn-Noranda	QC	42,334	0.03	0.23	0.16
	Rimouski	QC	48,664	-0.29	0.28	0.09
	Fredericton	NB	58,220	0.23	-0.05	0.04
	Drummondville	QC	75,423	-0.10	0.01	-0.03
	Sorel-Tracy	QC	34,755	-0.08	-0.01	-0.04
<b>Q4</b>	Granby	QC	66,222	-0.25	0.05	-0.05
	Val-d'Or	QC	32,491	-0.33	0.05	-0.08
	Grande Prairie	ALB	63,166	-0.07	-0.11	-0.10
	North Bay	ON	51,553	0.14	-0.23	-0.11
	Victoriaville	QC	46,130	-0.31	-0.02	-0.11
	Charlottetown	IPE	36,094	-0.21	-0.08	-0.13
	Woodstock	ON	40,902	0.15	-0.27	-0.13
	Saint-Hyacinthe	QC	55,648	-0.31	-0.05	-0.13
	Saint-Georges	QC	32,513	-0.52	0.04	-0.14
<b>Q3</b>	Red Deer	ALB	100,418	0.15	-0.30	-0.15
	Alma	QC	30,776	-0.86	0.20	-0.15

	Sept-Îles	QC	25,400	-0.60	0.05	-0.16
	Chilliwack	BC	83,788	0.31	-0.49	-0.23
	Nanaimo	BC	90,504	-0.07	-0.36	-0.26
	Medicine Hat	ALB	63,260	-0.35	-0.24	-0.28
	Sarnia	ON	71,594	0.00	-0.44	-0.29
	Moose Jaw	SK	33,890	-0.60	-0.15	-0.30
<b>Q2</b>	Kamloops	BC	90,280	-0.20	-0.34	-0.30
	Campbell River	BC	32,588	0.67	-0.79	-0.31
	Penticton	BC	33,761	0.04	-0.48	-0.31
	Chatham-Kent	ON	101,647	-0.26	-0.34	-0.31
	Orillia	ON	31,166	0.07	-0.51	-0.32
	Sault Ste. Marie	ON	73,368	0.26	-0.63	-0.34
	Thetford Mines	QC	25,403	-0.53	-0.28	-0.36
	Brandon	MN	48,859	-0.30	-0.40	-0.36
	Leamington	ON	27,595	-0.14	-0.53	-0.40
<b>Q1</b>	Salaberry-de-Valleyfield	QC	40,745	-0.47	-0.45	-0.46
	Shawinigan	QC	49,349	-0.74	-0.37	-0.49
	Kawartha Lakes	ON	75,423	-0.40	-0.56	-0.51
	Timmins	ON	41,788	-0.53	-0.50	-0.51
	Courtenay	BC	25,599	-0.31	-0.72	-0.59
	Cape Breton	NE	94,285	-0.01	-0.93	-0.62
	Prince George	BC	74,003	-0.72	-0.61	-0.65
	Cornwall	ON	46,589	-0.02	-0.97	-0.66
	Vernon	BC	40,116	-0.53	-1.01	-0.85

Annexe 5. Scores détaillés des municipalités comprises dans la catégorie Villes péri-centrales (SDR)

<i>Quintile</i>	<i>Municipalité</i>	<i>Province</i>	<i>Population</i>	<i>E</i>	<i>SE</i>	<i>IG</i>
<b><i>Q5</i></b>	North Vancouver	BC	52,898	0.99	0.59	0.72
	Pointe-Claire	QC	31,380	0.27	0.94	0.72
	Saint-Bruno-de-Montarville	QC	26,394	0.04	1.00	0.69
	Port Moody	BC	33,551	0.43	0.80	0.68
	Boucherville	QC	41,671	-0.13	1.07	0.68
	North Vancouver	BC	85,935	0.06	0.71	0.49
	Chambly	QC	29,120	-0.19	0.79	0.47
	New Westminster	BC	70,996	0.96	0.22	0.46
	West Vancouver (DM)	BC	42,473	0.27	0.49	0.41
	Burlington	ON	183,314	0.21	0.51	0.41
	Newmarket	ON	84,224	0.74	0.24	0.41
	Lévis	QC	143,414	-0.23	0.70	0.39
	Aurora	ON	55,445	0.50	0.30	0.37
	Sainte-Julie	QC	29,881	-0.19	0.64	0.36
	Oakville	ON	193,832	0.16	0.42	0.33
	St. Albert	ALB	65,589	0.11	0.43	0.33
	Cochrane	ALB	25,853	-0.03	0.49	0.32
	Saint-Constant	QC	27,359	0.02	0.45	0.31
	Gatineau	QC	276,245	0.14	0.38	0.30
<b><i>Q4</i></b>	Whitchurch-Stouffville	ON	45,837	0.04	0.42	0.29
	Grimsby	ON	27,314	0.03	0.42	0.29
	Burnaby	BC	232,755	0.79	0.04	0.29
	Vaudreuil-Dorion	QC	38,117	-0.39	0.57	0.25

	Saanich	BC	114,148	0.25	0.25	0.25
	Langford	BC	35,342	0.20	0.27	0.25
	Waterloo	ON	104,986	0.51	0.11	0.24
	Port Coquitlam	BC	58,612	0.29	0.20	0.23
	Boisbriand	QC	26,884	-0.17	0.43	0.23
	Delta	BC	102,238	0.11	0.28	0.23
	Pickering	ON	91,771	0.30	0.16	0.21
	Coquitlam	BC	139,284	0.58	0.02	0.20
	Blainville	QC	56,863	-0.36	0.47	0.20
	Repentigny	QC	84,285	-0.06	0.33	0.20
	Langley	BC	117,285	0.12	0.23	0.19
	Halton Hills	ON	61,161	0.01	0.27	0.19
	Milton	ON	110,128	-0.07	0.30	0.17
	Woolwich	ON	25,006	0.33	0.06	0.15
<i>Q3</i>	Airdrie	ALB	61,581	0.06	0.19	0.14
	Strathcona County	ALB	98,044	-0.22	0.32	0.14
	LaSalle	ON	30,180	-0.19	0.30	0.14
	Caledon	ON	66,502	0.17	0.12	0.14
	Mirabel	QC	50,513	-0.45	0.40	0.12
	Longueuil	QC	239,700	0.33	0.01	0.12
	Brossard	QC	85,721	0.19	0.07	0.11
	Vaughan	ON	306,233	0.53	-0.10	0.10
	Saint-Jean-sur-Richelieu	QC	95,114	-0.10	0.20	0.10
	Sainte-Thérèse	QC	25,989	0.12	0.07	0.09
	Whitby	ON	128,377	0.20	0.01	0.08
	Conception Bay South	TNL	26,199	-0.17	0.19	0.07
	Richmond	BC	198,309	0.40	-0.09	0.07

	Richmond Hill	ON	195,022	0.58	-0.19	0.06
	Dollard-Des Ormeaux	QC	48,899	0.00	0.09	0.06
	Ajax	ON	119,677	0.37	-0.10	0.05
	Markham	ON	328,966	0.63	-0.24	0.05
	Clarington	ON	92,013	0.33	-0.10	0.05
<i>Q2</i>	Côte-Saint-Luc	QC	32,448	0.25	-0.06	0.04
	Orangeville	ON	28,900	-0.12	0.10	0.03
	Brant	ON	36,707	-0.25	0.16	0.03
	Mascouche	QC	46,692	-0.55	0.31	0.02
	Maple Ridge	BC	82,256	-0.01	0.03	0.02
	Dieppe	NB	25,384	-0.03	0.02	0.00
	Rocky View County	ALB	39,407	-0.14	0.06	0.00
	Terrebonne	QC	111,575	-0.73	0.32	-0.03
	New Tecumseth	ON	34,242	-0.22	0.06	-0.03
	Cambridge	ON	129,920	0.30	-0.20	-0.04
	Mississauga	ON	721,599	0.48	-0.32	-0.05
	Laval	QC	422,993	-0.21	0.01	-0.06
	Georgina	ON	45,418	-0.14	-0.06	-0.09
	Bradford West Gwillimbury	ON	35,325	-0.35	0.02	-0.10
	Surrey	BC	517,887	0.35	-0.32	-0.10
	Saint-Eustache	QC	44,008	-0.50	0.08	-0.11
	Mission	BC	38,833	0.06	-0.22	-0.13
	Lakeshore	ON	36,611	-1.02	0.29	-0.14
<i>Q1</i>	Châteauguay	QC	47,906	-0.30	-0.06	-0.14
	North Cowichan	BC	29,676	-0.04	-0.19	-0.14
	Niagara Falls	ON	88,071	0.11	-0.29	-0.16
	Brampton	ON	593,638	0.43	-0.46	-0.16

West Kelowna	BC	32,655	-0.66	0.05	-0.19
Haldimand County	ON	45,608	-0.27	-0.18	-0.21
Spruce Grove	ALB	34,066	-0.36	-0.15	-0.22
Norfolk County	ON	64,044	-0.19	-0.25	-0.23
St. Thomas	ON	38,909	-0.02	-0.37	-0.25
Magog	QC	26,669	-0.66	-0.05	-0.25
Langley	BC	25,888	0.31	-0.53	-0.26
Quinte West	ON	43,577	0.13	-0.52	-0.31
Leduc	ALB	29,993	-0.20	-0.37	-0.32
Innisfil	ON	36,566	-0.64	-0.18	-0.33
Parkland County	ALB	32,097	-0.15	-0.43	-0.34
Welland	ON	52,293	0.05	-0.54	-0.34
Fort Erie	ON	30,710	-0.37	-0.35	-0.36
Saint-Jérôme	QC	74,346	-0.44	-0.37	-0.40
Prince Albert	SK	35,926	-0.91	-0.79	-0.83

Annexe 6. Scores détaillés et leurs catégories des villes comprises dans la province de la Colombie-Britannique

<i>Municipalité</i>	<i>Catégorie</i>	<i>Pop.</i>	<i>E</i>	<i>SE</i>	<i>IG</i>
Vancouver	Villes centrales	631,486	1.54	0.59	0.90
Victoria	Villes centrales	85,792	1.26	0.18	0.54
Abbotsford	Villes centrales	141,397	0.12	-0.21	-0.11
Kelowna	Villes centrales	127,380	-0.52	-0.05	-0.20
North Vancouver	Villes péri-centrales	52,898	0.99	0.59	0.72
Port Moody	Villes péri-centrales	33,551	0.43	0.80	0.68
North Vancouver (DM)	Villes péri-centrales	85,935	0.06	0.71	0.49
New Westminster	Villes péri-centrales	70,996	0.96	0.22	0.46
West Vancouver (DM)	Villes péri-centrales	42,473	0.27	0.49	0.41
Burnaby	Villes péri-centrales	232,755	0.79	0.04	0.29
Saanich	Villes péri-centrales	114,148	0.25	0.25	0.25
Langford	Villes péri-centrales	35,342	0.20	0.27	0.25
Port Coquitlam	Villes péri-centrales	58,612	0.29	0.20	0.23
Delta	Villes péri-centrales	102,238	0.11	0.28	0.23
Coquitlam	Villes péri-centrales	139,284	0.58	0.02	0.20
Langley	Villes péri-centrales	117,285	0.12	0.23	0.19
Richmond	Villes péri-centrales	198,309	0.40	-0.09	0.07
Maple Ridge	Villes péri-centrales	82,256	-0.01	0.03	0.02
Surrey	Villes péri-centrales	517,887	0.35	-0.32	-0.10
Mission	Villes péri-centrales	38,833	0.06	-0.22	-0.13
North Cowichan	Villes péri-centrales	29,676	-0.04	-0.19	-0.14
West Kelowna	Villes péri-centrales	32,655	-0.66	0.05	-0.19
Langley	Villes péri-centrales	25,888	0.31	-0.53	-0.26

Chilliwack	Villes régionales	83,788	0.31	-0.49	-0.23
Nanaimo	Villes régionales	90,504	-0.07	-0.36	-0.26
Kamloops	Villes régionales	90,280	-0.20	-0.34	-0.30
Campbell River	Villes régionales	32,588	0.67	-0.79	-0.31
Penticton	Villes régionales	33,761	0.04	-0.48	-0.31
Courtenay	Villes régionales	25,599	-0.31	-0.72	-0.59
Prince George	Villes régionales	74,003	-0.72	-0.61	-0.65
Vernon	Villes régionales	40,116	-0.53	-1.01	-0.85

#### Annexe 7. Scores détaillés et leurs catégories des villes comprises au Québec

<i>Municipalité</i>	<i>Catégorie</i>	<i>Pop.</i>	<i>E</i>	<i>SE</i>	<i>IG</i>
Québec	Villes centrales	531,902	0.18	0.75	0.56
Montréal	Villes centrales	1,704,694	0.65	0.21	0.36
Saguenay	Villes centrales	145,949	-0.34	0.28	0.07
Trois-Rivières	Villes centrales	134,413	-0.45	0.25	0.02
Sherbrooke	Villes centrales	161,323	-0.53	-0.01	-0.19
Pointe-Claire	Villes péri-centrales	31,380	0.27	0.94	0.72
Saint-Bruno-de-Montarville	Villes péri-centrales	26,394	0.04	1.00	0.69
Boucherville	Villes péri-centrales	41,671	-0.13	1.07	0.68
Chambly	Villes péri-centrales	29,120	-0.19	0.79	0.47
Lévis	Villes péri-centrales	143,414	-0.23	0.70	0.39
Sainte-Julie	Villes péri-centrales	29,881	-0.19	0.64	0.36
Saint-Constant	Villes péri-centrales	27,359	0.02	0.45	0.31
Gatineau	Villes péri-centrales	276,245	0.14	0.38	0.30
Vaudreuil-Dorion	Villes péri-centrales	38,117	-0.39	0.57	0.25

Boisbriand	Villes péricentrales	26,884	-0.17	0.43	0.23
Blainville	Villes péricentrales	56,863	-0.36	0.47	0.20
Repentigny	Villes péricentrales	84,285	-0.06	0.33	0.20
Mirabel	Villes péricentrales	50,513	-0.45	0.40	0.12
Longueuil	Villes péricentrales	239,700	0.33	0.01	0.12
Brossard	Villes péricentrales	85,721	0.19	0.07	0.11
Saint-Jean-sur-Richelieu	Villes péricentrales	95,114	-0.10	0.20	0.10
Sainte-Thérèse	Villes péricentrales	25,989	0.12	0.07	0.09
Dollard-Des Ormeaux	Villes péricentrales	48,899	0.00	0.09	0.06
Côte-Saint-Luc	Villes péricentrales	32,448	0.25	-0.06	0.04
Mascouche	Villes péricentrales	46,692	-0.55	0.31	0.02
Terrebonne	Villes péricentrales	111,575	-0.73	0.32	-0.03
Laval	Villes péricentrales	422,993	-0.21	0.01	-0.06
Saint-Eustache	Villes péricentrales	44,008	-0.50	0.08	-0.11
Châteauguay	Villes péricentrales	47,906	-0.30	-0.06	-0.14
Magog	Villes péricentrales	26,669	-0.66	-0.05	-0.25
Saint-Jérôme	Villes péricentrales	74,346	-0.44	-0.37	-0.40
Rouyn-Noranda	Villes régionales	42,334	0.03	0.23	0.16
Rimouski	Villes régionales	48,664	-0.29	0.28	0.09
Drummondville	Villes régionales	75,423	-0.10	0.01	-0.03
Sorel-Tracy	Villes régionales	34,755	-0.08	-0.01	-0.04
Granby	Villes régionales	66,222	-0.25	0.05	-0.05
Val-d'Or	Villes régionales	32,491	-0.33	0.05	-0.08
Victoriaville	Villes régionales	46,130	-0.31	-0.02	-0.11
Saint-Hyacinthe	Villes régionales	55,648	-0.31	-0.05	-0.13
Saint-Georges	Villes régionales	32,513	-0.52	0.04	-0.14
Alma	Villes régionales	30,776	-0.86	0.20	-0.15

Sept-Îles	Villes régionales	25,400	-0.60	0.05	-0.16
Thetford Mines	Villes régionales	25,403	-0.53	-0.28	-0.36
Salaberry-de-Valleyfield	Villes régionales	40,745	-0.47	-0.45	-0.46
Shawinigan	Villes régionales	49,349	-0.74	-0.37	-0.49

### Annexe 8. Scores détaillés et leurs catégories des villes comprises dans la province de l'Ontario

<i>Municipalité</i>	<i>Catégorie</i>	<i>Pop.</i>	<i>E</i>	<i>SE</i>	<i>IG</i>
Toronto	Villes centrales	2,731,571	1.40	0.09	0.52
Ottawa	Villes centrales	934,243	0.50	0.46	0.48
Guelph	Villes centrales	131,794	0.22	0.11	0.15
Kingston	Villes centrales	123,798	0.50	-0.06	0.13
Kitchener	Villes centrales	233,222	0.35	-0.16	0.01
Barrie	Villes centrales	141,434	0.00	-0.02	-0.02
Thunder Bay	Villes centrales	107,909	0.00	-0.04	-0.03
Peterborough	Villes centrales	81,032	0.23	-0.18	-0.04
Hamilton	Villes centrales	536,917	-0.12	-0.01	-0.05
London	Villes centrales	383,822	0.16	-0.27	-0.13
St. Catharines	Villes centrales	133,113	0.16	-0.30	-0.15
Greater Sudbury	Villes centrales	161,531	0.13	-0.33	-0.18
Oshawa	Villes centrales	159,458	0.27	-0.52	-0.26
Brantford	Villes centrales	97,496	-0.21	-0.32	-0.28
Windsor	Villes centrales	217,188	0.03	-0.52	-0.34
Belleville	Villes centrales	50,716	0.07	-0.55	-0.34
Burlington	Villes péri-centrales	183,314	0.21	0.51	0.41
Newmarket	Villes péri-centrales	84,224	0.74	0.24	0.41

Aurora	Villes péri-centrales	55,445	0.50	0.30	0.37
Oakville	Villes péri-centrales	193,832	0.16	0.42	0.33
Whitchurch-Stouffville	Villes péri-centrales	45,837	0.04	0.42	0.29
Grimsby	Villes péri-centrales	27,314	0.03	0.42	0.29
Waterloo	Villes péri-centrales	104,986	0.51	0.11	0.24
Pickering	Villes péri-centrales	91,771	0.30	0.16	0.21
Halton Hills	Villes péri-centrales	61,161	0.01	0.27	0.19
Milton	Villes péri-centrales	110,128	-0.07	0.30	0.17
Woolwich	Villes péri-centrales	25,006	0.33	0.06	0.15
LaSalle	Villes péri-centrales	30,180	-0.19	0.30	0.14
Caledon	Villes péri-centrales	66,502	0.17	0.12	0.14
Vaughan	Villes péri-centrales	306,233	0.53	-0.10	0.10
Whitby	Villes péri-centrales	128,377	0.20	0.01	0.08
Richmond Hill	Villes péri-centrales	195,022	0.58	-0.19	0.06
Ajax	Villes péri-centrales	119,677	0.37	-0.10	0.05
Markham	Villes péri-centrales	328,966	0.63	-0.24	0.05
Clarington	Villes péri-centrales	92,013	0.33	-0.10	0.05
Orangeville	Villes péri-centrales	28,900	-0.12	0.10	0.03
Brant	Villes péri-centrales	36,707	-0.25	0.16	0.03
New Tecumseth	Villes péri-centrales	34,242	-0.22	0.06	-0.03
Cambridge	Villes péri-centrales	129,920	0.30	-0.20	-0.04
Mississauga	Villes péri-centrales	721,599	0.48	-0.32	-0.05
Georgina	Villes péri-centrales	45,418	-0.14	-0.06	-0.09
Bradford West Gwillimbury	Villes péri-centrales	35,325	-0.35	0.02	-0.10
Lakeshore	Villes péri-centrales	36,611	-1.02	0.29	-0.14
Niagara Falls	Villes péri-centrales	88,071	0.11	-0.29	-0.16
Brampton	Villes péri-centrales	593,638	0.43	-0.46	-0.16

Haldimand County	Villes péri-centrales	45,608	-0.27	-0.18	-0.21
Norfolk County	Villes péri-centrales	64,044	-0.19	-0.25	-0.23
St. Thomas	Villes péri-centrales	38,909	-0.02	-0.37	-0.25
Quinte West	Villes péri-centrales	43,577	0.13	-0.52	-0.31
Innisfil	Villes péri-centrales	36,566	-0.64	-0.18	-0.33
Welland	Villes péri-centrales	52,293	0.05	-0.54	-0.34
Fort Erie	Villes péri-centrales	30,710	-0.37	-0.35	-0.36
Stratford	Villes régionales	31,465	-0.01	0.44	0.29
Centre Wellington	Villes régionales	28,191	-0.54	0.54	0.18
North Bay	Villes régionales	51,553	0.14	-0.23	-0.11
Woodstock	Villes régionales	40,902	0.15	-0.27	-0.13
Sarnia	Villes régionales	71,594	0.00	-0.44	-0.29
Chatham-Kent	Villes régionales	101,647	-0.26	-0.34	-0.31
Orillia	Villes régionales	31,166	0.07	-0.51	-0.32
Sault Ste. Marie	Villes régionales	73,368	0.26	-0.63	-0.34
Leamington	Villes régionales	27,595	-0.14	-0.53	-0.40
Kawartha Lakes	Villes régionales	75,423	-0.40	-0.56	-0.51
Timmins	Villes régionales	41,788	-0.53	-0.50	-0.51
Cornwall	Villes régionales	46,589	-0.02	-0.97	-0.66

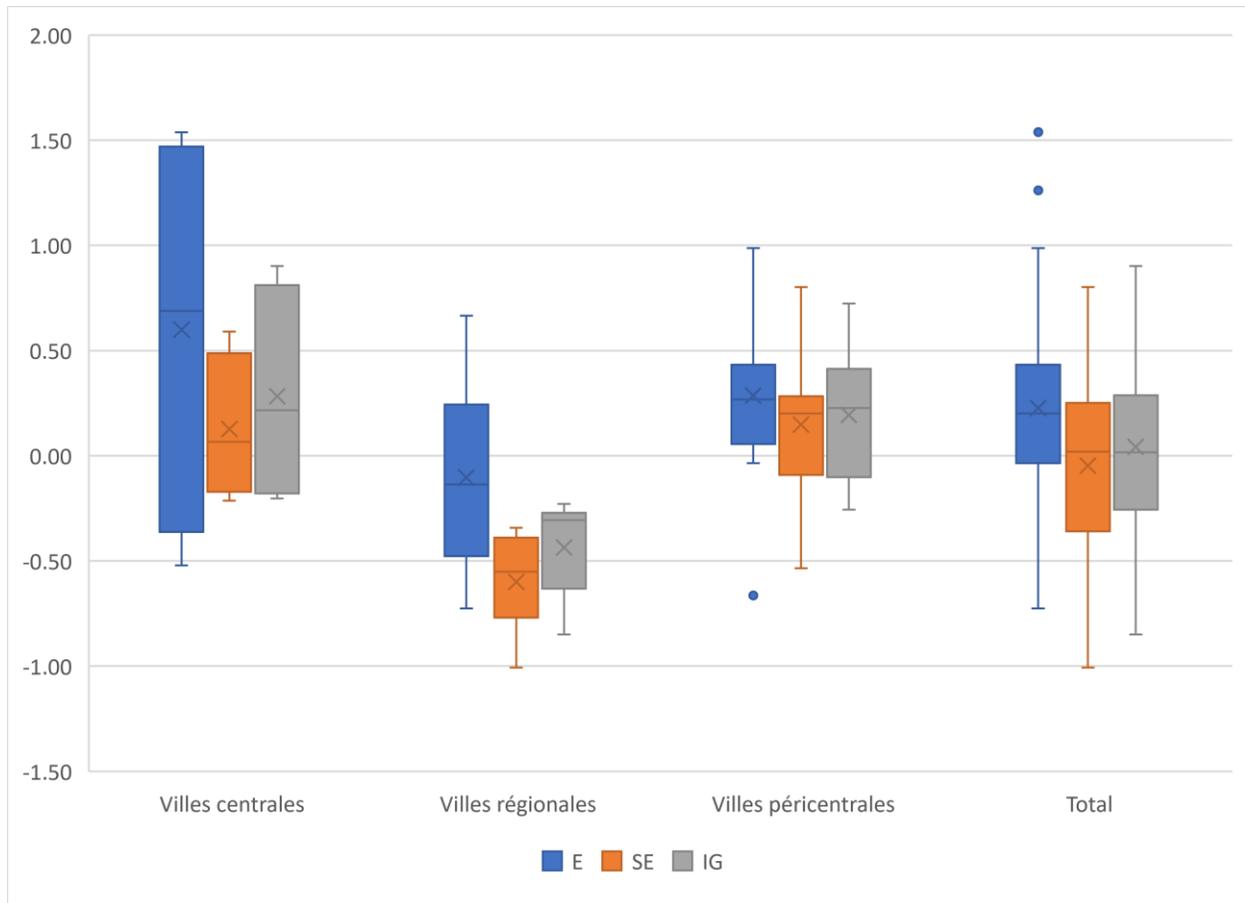
Annexe 9. Scores détaillés et leurs catégories des villes comprises dans la province de l'Ouest canadien

<i>Municipalité</i>	<i>Catégorie</i>	<i>Pop.</i>	<i>E</i>	<i>SE</i>	<i>IG</i>
Calgary	Villes centrales	1,239,220	0.20	0.40	0.33
Lethbridge	Villes centrales	92,729	0.01	-0.03	-0.02
Edmonton	Villes centrales	932,546	-0.11	-0.13	-0.12
Winnipeg	Villes centrales	705,244	0.15	-0.05	0.01
Regina	Villes centrales	215,106	-0.05	0.03	0.00
Saskatoon	Villes centrales	246,376	-0.55	0.01	-0.18
St. Albert	Villes péri-centrales	65,589	0.11	0.43	0.33
Cochrane	Villes péri-centrales	25,853	-0.03	0.49	0.32
Airdrie	Villes péri-centrales	61,581	0.06	0.19	0.14
Strathcona County	Villes péri-centrales	98,044	-0.22	0.32	0.14
Rocky View County	Villes péri-centrales	39,407	-0.14	0.06	0.00
Spruce Grove	Villes péri-centrales	34,066	-0.36	-0.15	-0.22
Leduc	Villes péri-centrales	29,993	-0.20	-0.37	-0.32
Parkland County	Villes péri-centrales	32,097	-0.15	-0.43	-0.34
Prince Albert	Villes péri-centrales	35,926	-0.91	-0.79	-0.83
Wood Buffalo	Villes régionales	71,589	0.46	0.85	0.72
Okotoks	Villes régionales	28,881	0.03	0.24	0.17
Grande Prairie	Villes régionales	63,166	-0.07	-0.11	-0.10
Red Deer	Villes régionales	100,418	0.15	-0.30	-0.15
Medicine Hat	Villes régionales	63,260	-0.35	-0.24	-0.28
Brandon	Villes régionales	48,859	-0.30	-0.40	-0.36
Moose Jaw	Villes régionales	33,890	-0.60	-0.15	-0.30

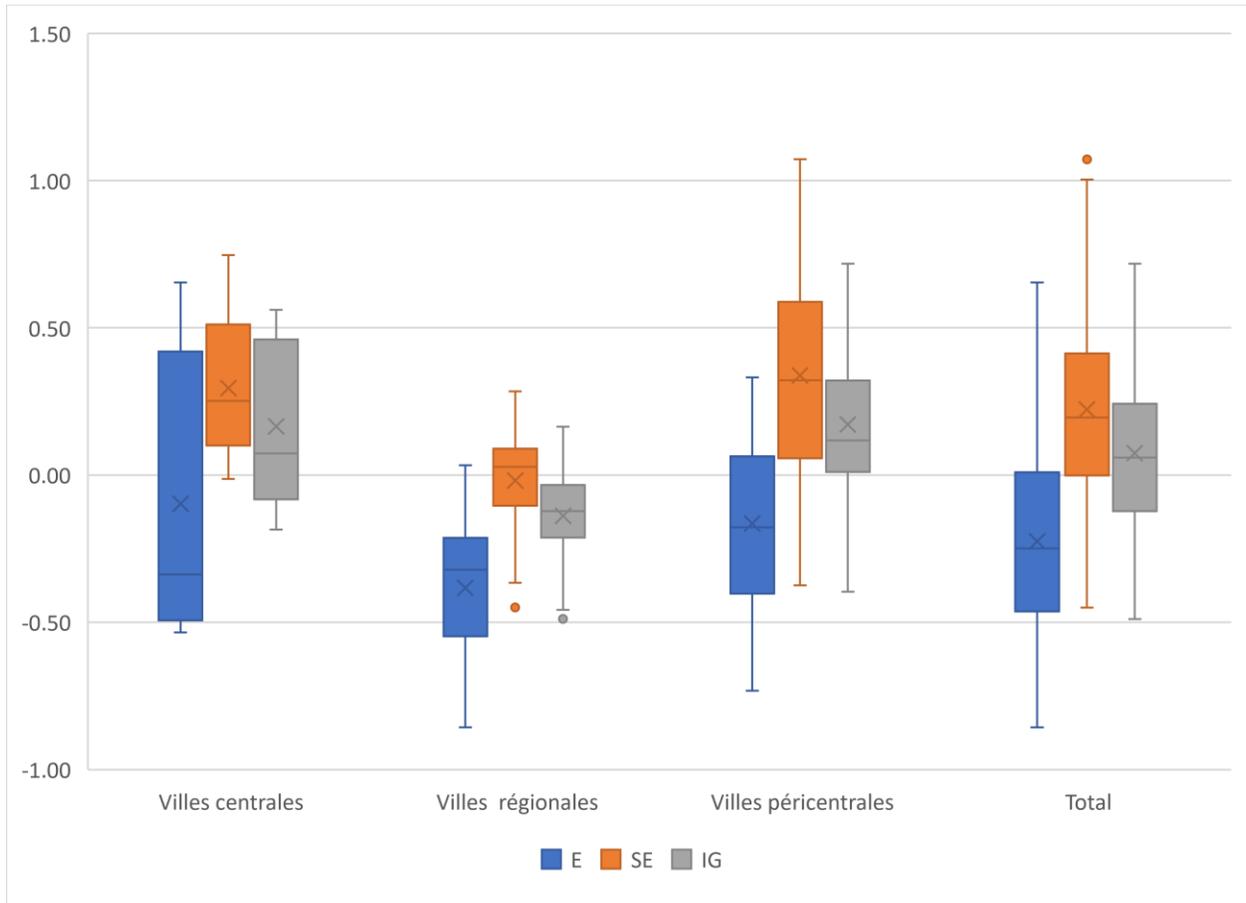
Annexe 10. Scores détaillés et leurs catégories des villes comprises dans la province des Maritimes

<i>Municipalité</i>	<i>Catégorie</i>	<i>Pop.</i>	<i>E</i>	<i>SE</i>	<i>IG</i>
Moncton	Villes centrales	71,889	0.16	-0.49	-0.28
Saint John	Villes centrales	67,575	0.12	-0.58	-0.35
Halifax	Villes centrales	403,131	0.34	0.03	0.13
St. John's	Villes centrales	108,860	-0.18	0.30	0.14
Dieppe	Villes péri-centrales	25,384	-0.03	0.02	0.00
Conception Bay South	Villes péri-centrales	26,199	-0.17	0.19	0.07
Charlottetown	Villes régionales	36,094	-0.21	-0.08	-0.13
Fredericton	Villes régionales	58,220	0.23	-0.05	0.04
Cape Breton	Villes régionales	94,285	-0.01	-0.93	-0.62

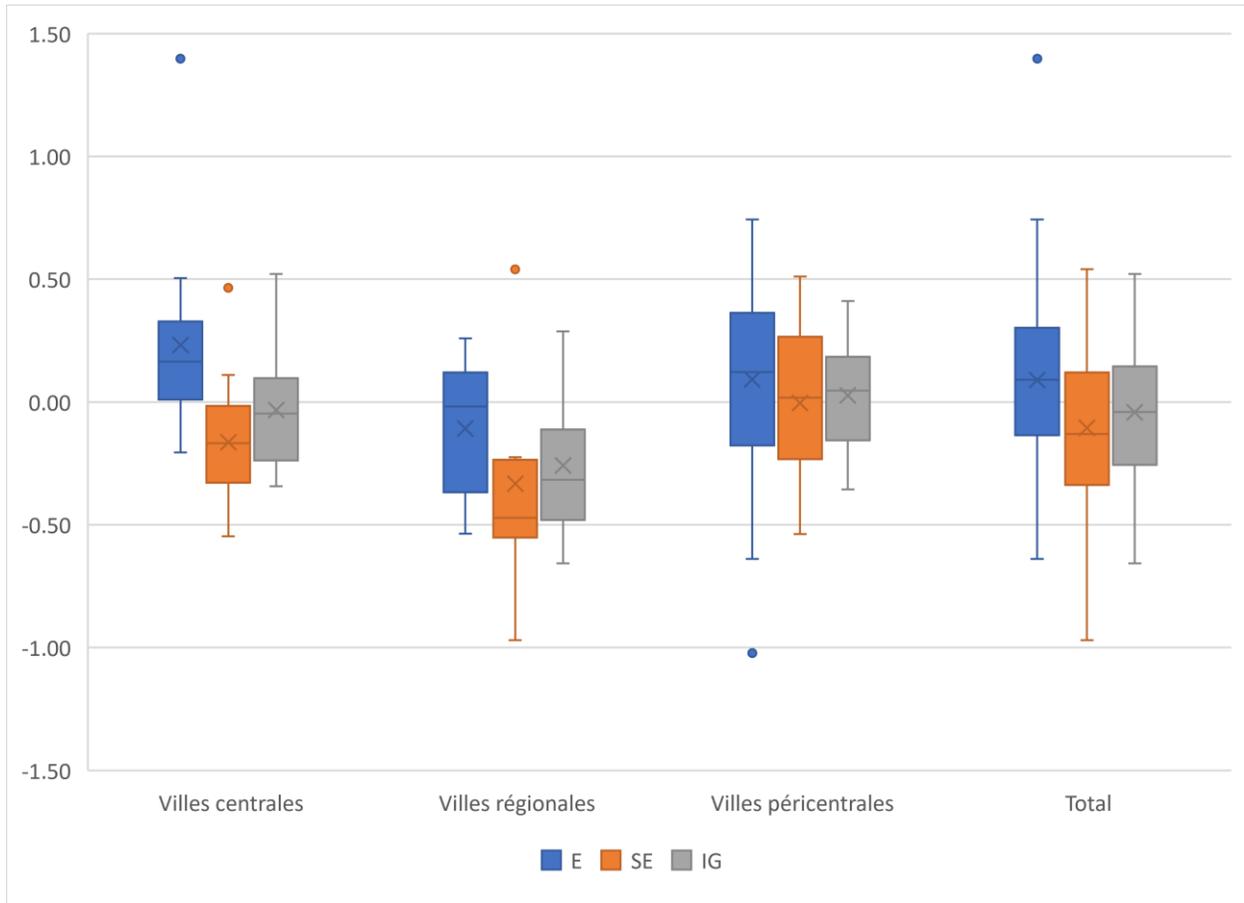
Annexe 11. Diagramme à moustache – étendue interquartiles de IE, ISE et IG des villes de la Colombie-Britannique regroupées par catégorie.



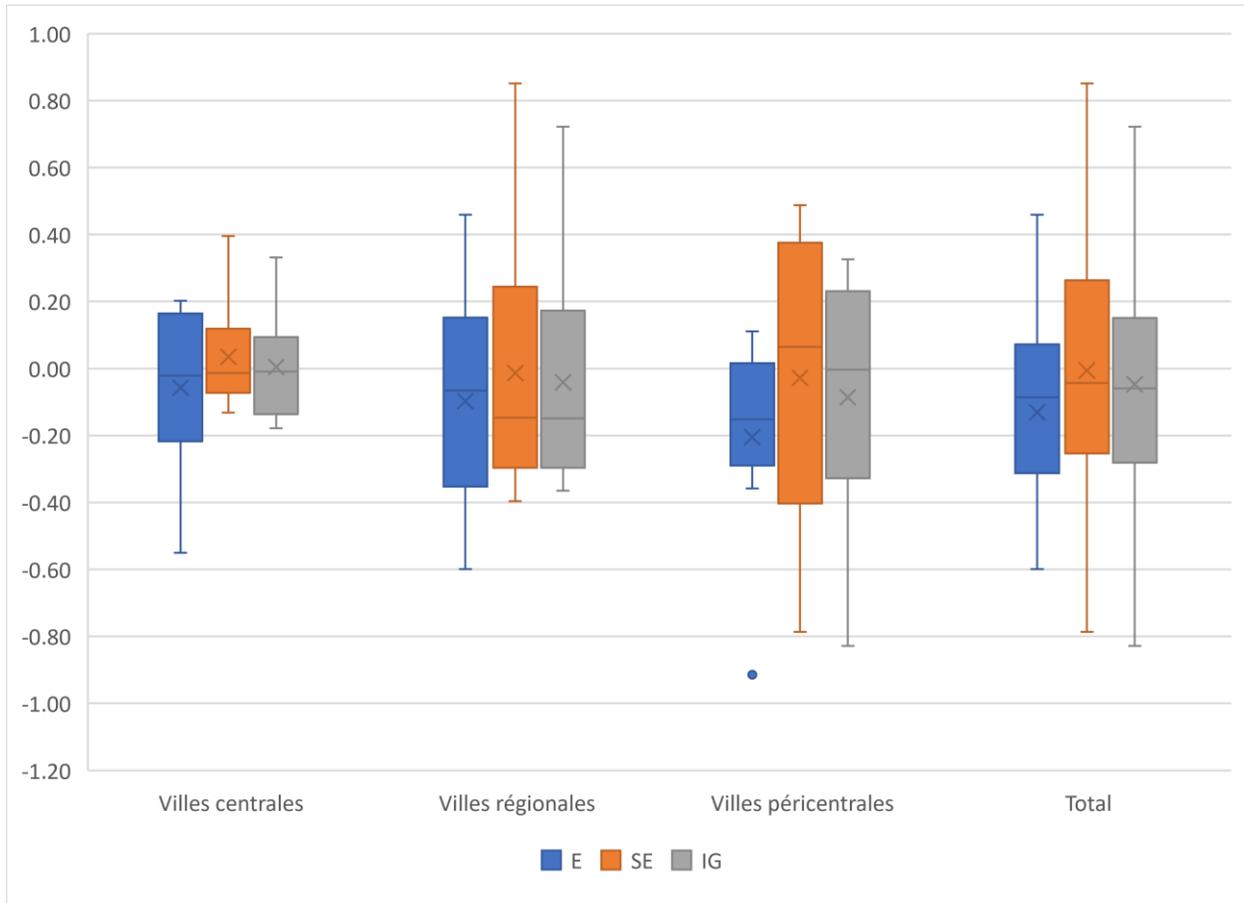
Annexe 12. Diagramme à moustache – étendue interquartiles de IE, ISE et IG des villes du Québec regroupées par catégorie.



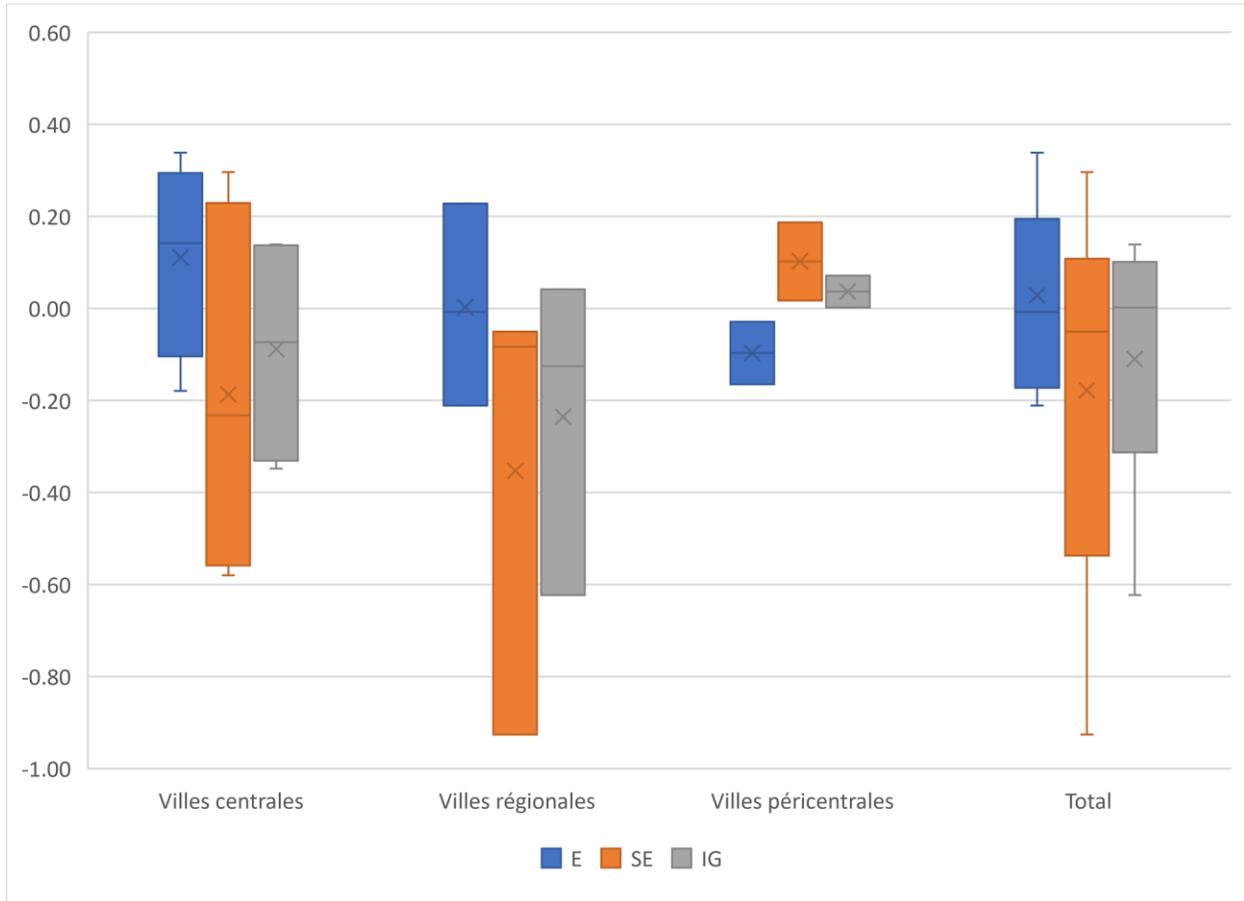
Annexe 13. Diagramme à moustache – étendue interquartiles de IE, ISE et IG des villes de l’Ontario regroupées par catégorie.



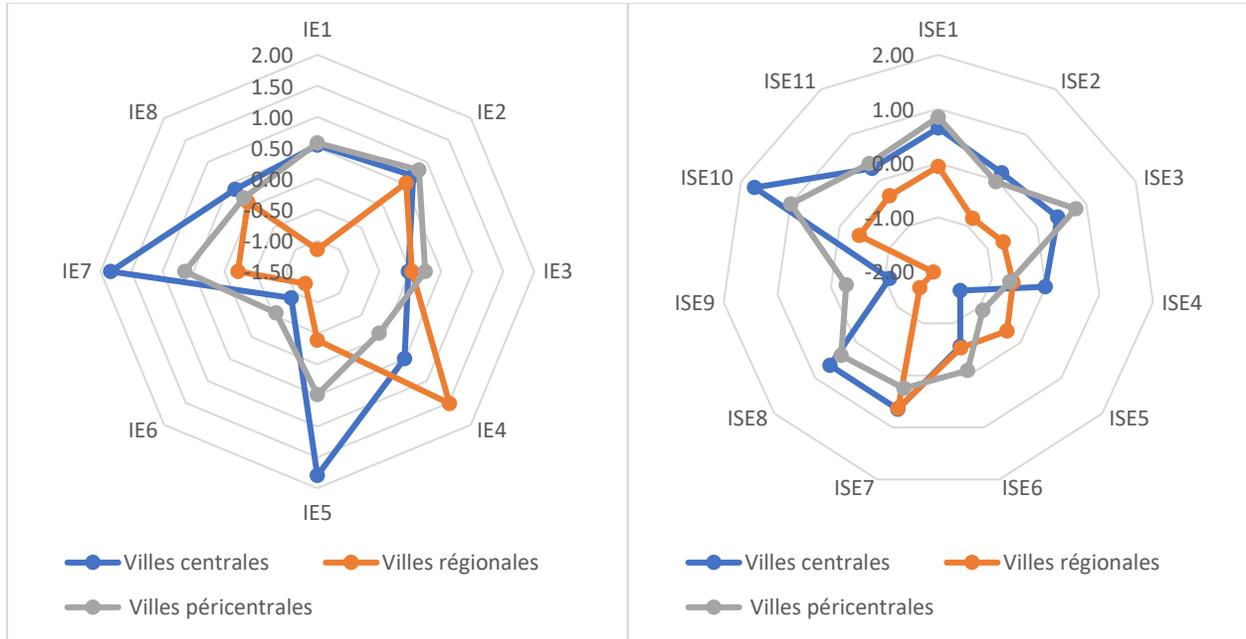
Annexe 14. Diagramme à moustache – étendue interquartiles de IE, ISE et IG des villes de l'Ouest regroupées par catégorie.



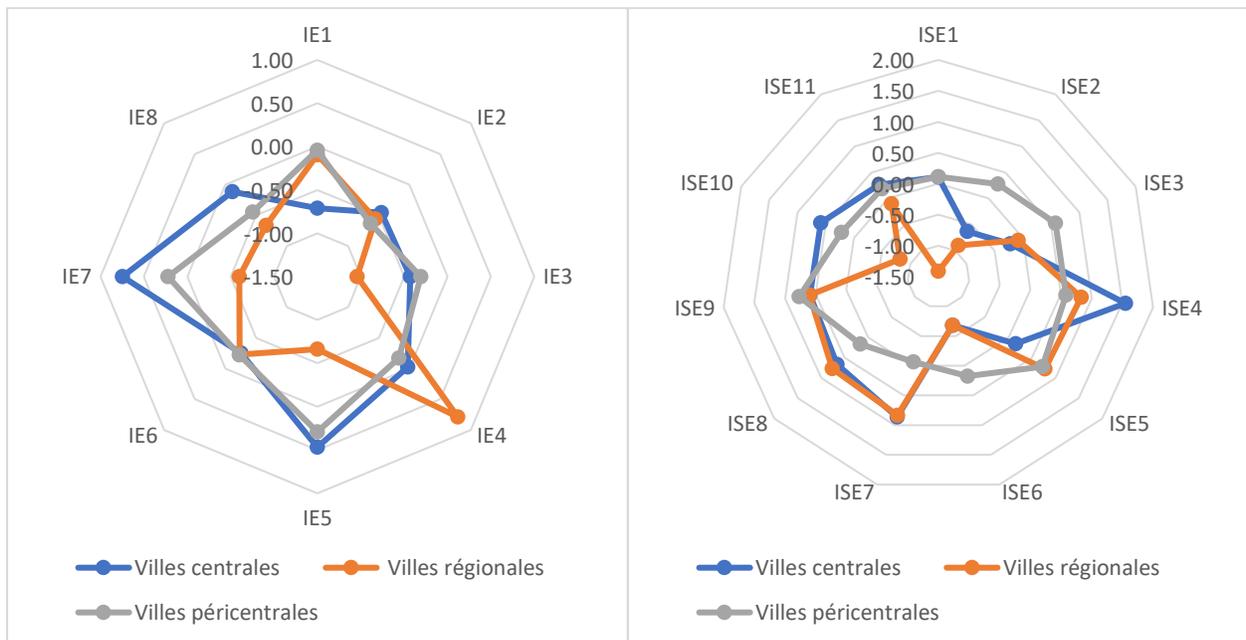
Annexe 15. Diagramme à moustache – étendue interquartiles de IE, ISE et IG des villes des Maritimes regroupées par catégorie.



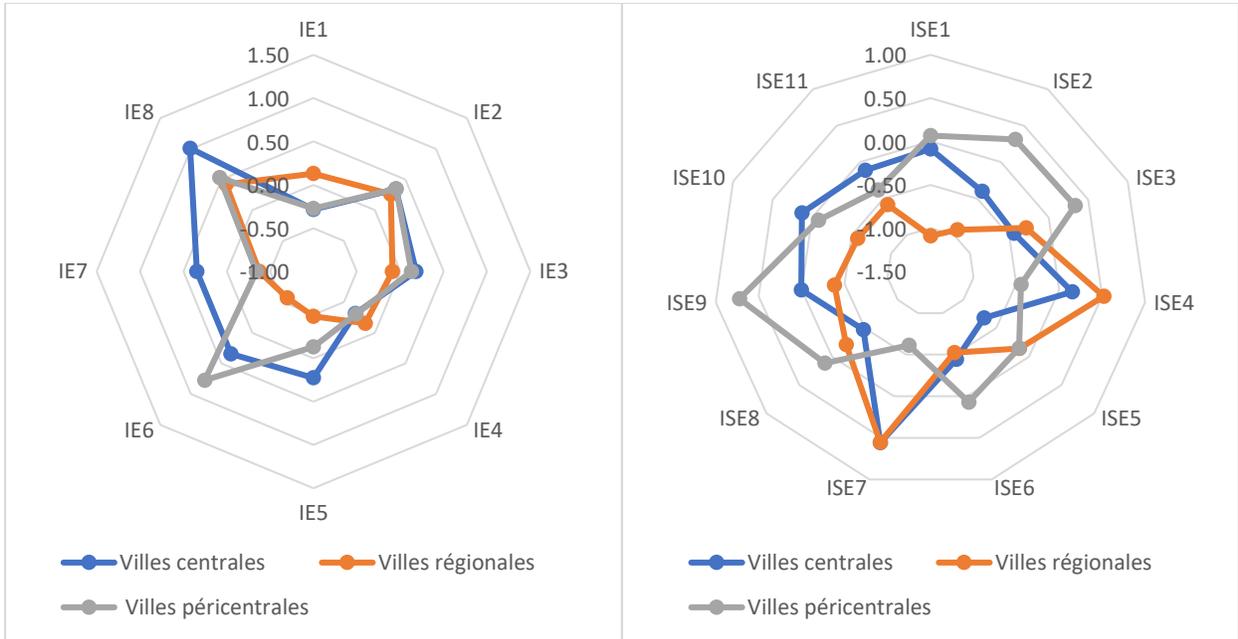
Annexe 16. Diagramme en radar des performances environnementales et socioéconomiques des villes de la Colombie-Britannique regroupées par catégorie.



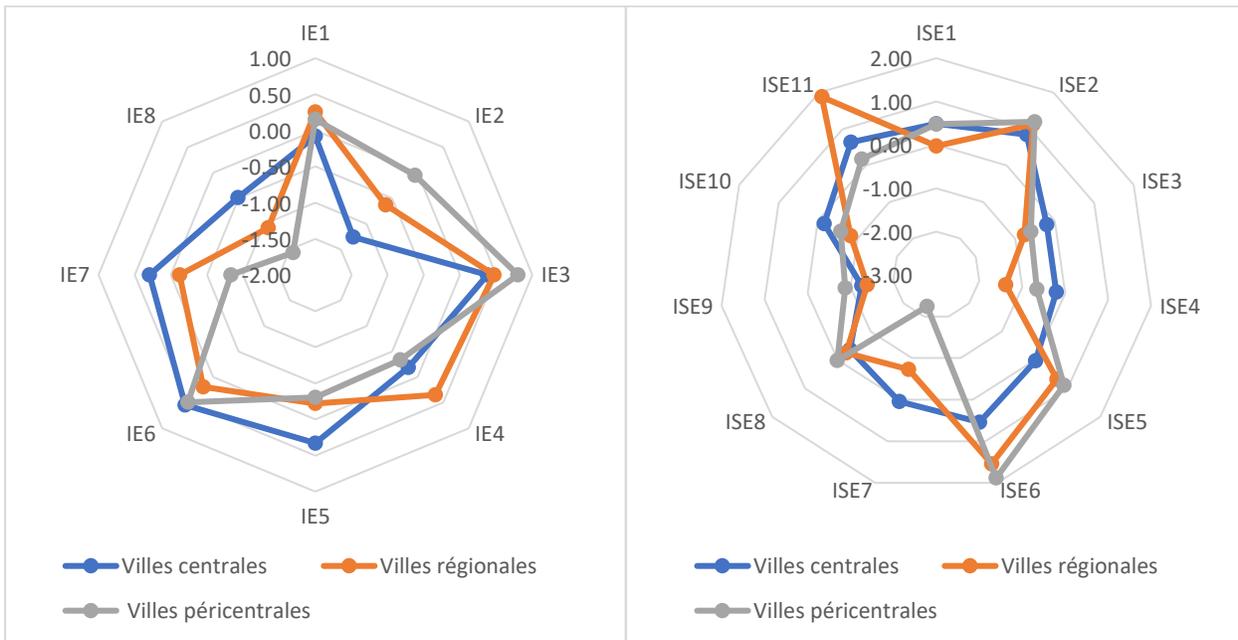
Annexe 17. Diagramme en radar des performances environnementales et socioéconomiques des villes du Québec regroupées par catégorie.



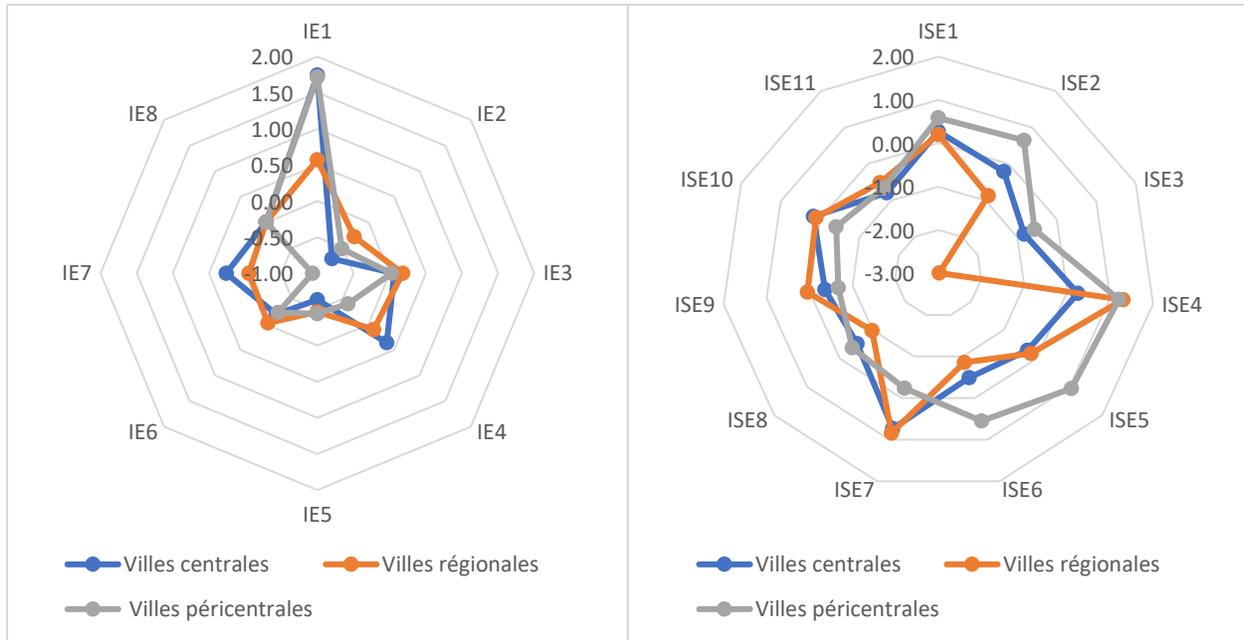
Annexe 18. Diagramme en radar des performances environnementales et socioéconomiques des villes de l'Ontario regroupées par catégorie.



Annexe 19. Diagramme en radar des performances environnementales et socioéconomiques des villes de l'Ouest regroupées par catégorie.



Annexe 20. Diagramme en radar des performances environnementales et socioéconomiques des villes des Maritimes regroupées par catégorie.



## BIBLIOGRAPHIE

Alhaddi, H. (2015). Triple Bottom Line and Sustainability: A Literature Review. *Business and Management Studies*, 1(2), 6-10. <http://dx.doi.org/10.11114/bms.v1i2.752>

Akande, A., Cabral, P., Gomes, P. et Casteleyn, S. (2019). The Lisbon ranking for smart sustainable cities in Europe. *Sustainable Cities and Society*, 44, 475–487. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.10.009>

Akoglu, H. (2018). User's guide to correlation coefficients. *Turkish journal of emergency medicine*, 18(3), 91–93. <https://doi.org/10.1016/j.tjem.2018.08.001>

Albino, V., Berardi, U. et Dangelico, R. M. (2015). Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22(1), 3–21. <https://doi.org/10.1080/10630732.2014.942092>

Alexander, D. et Tomalty, R. (2002). Smart Growth and Sustainable Development: Challenges, solutions and policy directions. *Local Environment*, 7(4), 397–409. <https://doi.org/10.1080/1354983022000027578>

Allan, A. (2020). Resilient Cities: Overcoming Fossil Fuel Dependence: by Peter Newman, Timothy Beatley and Heather Boyer, Washington DC, Island Press, 2nd edition, 2017, 264 pp., *Urban Policy and Research*, 38(1), 74–79. <https://doi.org/10.1080/08111146.2019.1687399>

Ameen, R. F. M. et Mourshed, M. (2019). Urban sustainability assessment framework development: The ranking and weighting of sustainability indicators using analytic hierarchy process. *Sustainable Cities and Society*, 44, 356–366. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.10.020>

Amirzadeh, M., Sobhaninia, S., Buckman, S. T. et Sharifi, A. (2023). Towards building resilient cities to pandemics: A review of COVID-19 literature. *Sustainable Cities and Society*, 89, 12 pp. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104326>

Anderson, C. C., Denich, M., Warchold, A., Kropp, J. P. et Pradhan, P. (2022). A systems model of SDG target influence on the 2030 Agenda for Sustainable Development. *Sustainability Science*, 17(4), 1459–1472. <https://doi.org/10.1007/s11625-021-01040-8>

Angelidou, M. (2015). Smart cities: A conjuncture of four forces. *Cities*, 47, 95–106. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2015.05.004>

Angelovski, I., Connolly, J. J. T., Cole, H., Garcia-Lamarca, M., Triguero-Mas, M., Baró, F., Martin, N., Conesa, D., Shokry, G., del Pulgar, C. P., Ramos, L. A., Matheney, A., Gallez, E., Oscilowicz, E., Mániz, J. L., Sarzo, B., Beltrán, M. A. et Minaya, J. M. (2022). Green gentrification in European and North American cities. *Nature Communications*, 13(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-31572-1>

Arango-Miranda, R., Hausler, R., Romero-López, R., Glaus, M. et Ibarra-Zavaleta, S. P. (2018). An Overview of Energy and Exergy Analysis to the Industrial Sector, a Contribution to Sustainability. *Sustainability*, 10(1), 153. <https://doi.org/10.3390/su10010153>

Asprone, D. et Manfredi, G. (2015). Linking disaster resilience and urban sustainability: A global approach for future cities. *Disasters*, 39(s1), s96–s111. <https://doi.org/10.1111/disa.12106>

Banai, R. (2020). Pandemic and the planning of resilient cities and regions. *Cities*, 106, 102929. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102929>

Bakıcı, T., Almirall, E. et Wareham, J. (2013). A Smart City Initiative: The Case of Barcelona. *Journal of the Knowledge Economy*, 4(2), 135–148. <https://doi.org/10.1007/s13132-012-0084-9>

Bartzokas-Tsiompras, A., Bakogiannis, E. et Nikitas, A. (2023). Global microscale walkability ratings and rankings: A novel composite indicator for 59 European city centres. *Journal of Transport Geography*, 111, 103645. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2023.103645>

Bîrgovan, A. L., Lakatos, E. S., Szilagy, A., Cioca, L. I., Pacurariu, R. L., Ciobanu, G. et Rada, E. C. (2022). How Should We Measure? A Review of Circular Cities Indicators. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(9), Article 9. <https://doi.org/10.3390/ijerph19095177>

Böhringer, C. et Jochem, P. E. P. (2007). Measuring the immeasurable—A survey of sustainability indices. *Ecological Economics*, 63(1), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.03.008>

Boulangier, P-M. 2004. « Les indicateurs du développement durable: un défi scientifique, un enjeu démocratique ». *Les séminaires de l'iddri*, n°12, 24 p. [https://www.iddri.org/sites/default/files/import/publications/id\\_0421\\_boulangier.pdf](https://www.iddri.org/sites/default/files/import/publications/id_0421_boulangier.pdf)

Boyce, J. K. (2018). The Environmental Cost of Inequality. *Scientific American*, 319(5), 72–79. <https://www.jstor.org/stable/27173703>

Buch, T., Hamann, S., Niebuhr, A. et Rossen A. (2013). What Makes Cities Attractive? The Determinants of Urban Labour Migration in Germany. *Urban Studies* 51(9), 1960-1978, <https://doi.org/10.1177/0042098013499796>

Burden, B. C. (2009). The dynamic effects of education on voter turnout. *Electoral Studies*, 28(4), 540–549. <https://doi.org/10.1016/j.electstud.2009.05.027>

Bramley, G. et Power, S. (2009). Urban Form and Social Sustainability: The Role of Density and Housing Type. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 36(1), 30-48. <https://doi.org/10.1068/b33129>

Brousseau-Pouliot, V. (2023, 20 août). L'eau potable n'est pas gratuite. *La Presse*. <https://www.lapresse.ca/contexte/editoriaux/2023-08-20/l-eau-potable-n-est-pas-gratuite.php>

Callaghan, E. G. et Colton, J. (2008). Building sustainable & resilient communities: A balancing of community capital. *Environment, Development and Sustainability*, 10(6), 931–942. <https://doi.org/10.1007/s10668-007-9093-4>

Camagni, R. (1998). Sustainable urban development: definition and reasons for a research programme. *International Journal of Environment and Pollution* 10(1), 6–27 <https://doi.org/10.1504/IJEP.1998.002228>

Carton, C., Barbecot, F., Birks, J. et Hélie, J.-F. (2024). Improved understanding of the impact of urbanization on the temperature, precipitation, and air quality of major eastern Canadian cities. *Urban Climate*, 53, 101781. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2023.101781>

Chaudhary, K. et Vrat, P. (2018). Case study analysis of e-waste management systems in Germany, Switzerland, Japan and India: A RADAR chart approach. *Benchmarking: An International Journal*, 25(9), 3519–3540. <https://doi.org/10.1108/BIJ-07-2017-0168>

Cocchia, A. (2014). Smart and Digital City: A Systematic Literature Review. In R. P. Dameri et C. Rosenthal-Sabroux (Eds.), *Smart City: How to Create Public and Economic Value with High Technology in Urban Space*, 13–43. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-06160-3\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-06160-3_2)

Cohen, M. (2017). A Systematic Review of Urban Sustainability Assessment Literature. *Sustainability*, 9(11), 2048. <https://doi.org/10.3390/su9112048>

Corriveau, J. (2021, 11 décembre). La consommation d'eau des foyers a grimpé avec la pandémie. *Le Devoir*. <https://www.ledevoir.com/societe/653874/montreal-la-consommation-d-eau-des-foyers-a-grimpe-avec-la-pandemie>

Crête, M. (2023, 20 novembre). La taxe sur le carbone en six questions. *La Presse*. <https://www.lapresse.ca/actualites/national/2023-11-20/la-taxe-sur-le-carbone-en-six-questions.php>

Cuddihy, J., Kennedy, C. et Byer, P. (2005). Energy use in Canada: Environmental impacts and opportunities in relationship to infrastructure systems. *Canadian Journal of Civil Engineering*, 32(1), 1–15. <https://doi.org/10.1139/104-100>

Cushing, L., Morello-Frosch, R., Wander, M. et Pastor M. (2015). The Haves, the Have-Nots, and the health of Everyone: The Relationship Between Social Inequality and Environmental Quality. *Annual Review of Public Health*, 36, 193-209. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-031914-122646>

Debnath, A. K., Chin, H. C., Haque, Md. M. et Yuen, B. (2014). A methodological framework for benchmarking smart transport cities. *Cities*, 37, 47–56. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2013.11.004>

Decamps, M. et Vicard, F. (2010). Mesurer le développement durable: Jeux d'indicateurs et enjeux locaux. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, octobre(4), 749–771. <https://doi.org/10.3917/reru.104.0749>

Desouza, K. C. et Flanery, T. H. (2013). Designing, planning, and managing resilient cities: A conceptual framework. *Cities*, 35, 89–99. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2013.06.003>

Diaz-Sarachaga, J. M. (2019). Analysis of the Local Agenda 21 in Madrid Compared with Other Global Actions in Sustainable Development. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(19), 3685. <https://doi.org/10.3390/ijerph16193685>

Dubé, J., Rosiers, F. D., Thériault, M., et Dib, P. (2011). Economic impact of a supply change in mass transit in urban areas: A Canadian example. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 45(1), 46–62. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2010.09.002>

Downs, A. (2005). Smart Growth: Why We Discuss It More than We Do It. *Journal of the American Planning Association*, 71(4), 367–378. <https://doi.org/10.1080/01944360508976707>

Durand, M. (2015). The OECD Better Life Initiative: How's Life? and the Measurement of Well-Being. *The Review of Income and Wealth*, 61(1), 4–17. <https://doi.org/10.1111/roiw.12156>

Duroy, Q. M. (2005). The Determinants of Environmental Awareness and Behavior. *Rensselaer Polytechnic Institute, Working Papers in Economics*, 1-25. <https://core.ac.uk/download/pdf/7084451.pdf>

Elkington, J. (1998). Partnerships from cannibals with forks: The triple bottom line of 21st-century business. *Environmental Quality Management*, 8(1), 37–51. <https://doi.org/10.1002/tqem.3310080106>

Ellis, D. et Schwartz, R. (2016). The Roles of an Urban Parks System. *World Urban Parks*. pp. 10, <https://worldurbanparks.org/images/Documents/The-Roles-of-an-Urban-Parks-System.pdf>

European Commission. (2004). Joint report on social inclusion 2004. Office for Official Publications of the European Communities: Luxembourg. *Employment & social affairs: Social security and social inclusion*, pp. 253 [https://ec.europa.eu/employment\\_social/social\\_inclusion/docs/final\\_joint\\_inclusion\\_report\\_2003\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/employment_social/social_inclusion/docs/final_joint_inclusion_report_2003_en.pdf)

Fayolle, R. et G. A. Tanguay (2011). « Les indicateurs urbains de développement durable et l'aménagement du territoire », *Télescope*, vol. 17, n° 2, p. 49-70.

Fédération Canadienne des municipalités. (2004). Quality of life Reporting System: Highlights report 2004 Quality of Life in Canadian Municipalities. [http://www.urbancentre.utoronto.ca/pdfs/elibrary/FCM\\_Quality-Life-Cdn-Munici.pdf](http://www.urbancentre.utoronto.ca/pdfs/elibrary/FCM_Quality-Life-Cdn-Munici.pdf)

Fukuda-Parr, S. (2004). Millennium Development Goals: Why They Matter. *Global Governance*, 10(4), 395–402. <https://www.jstor.org/stable/27800537>

Gagnon Thompson, S. C. et Barton, M. A. (1994). Ecocentric and anthropocentric attitudes toward the environment. *Journal of Environmental Psychology*, 14(2), 149–157. [https://doi.org/10.1016/S0272-4944\(05\)80168-9](https://doi.org/10.1016/S0272-4944(05)80168-9)

Gallego, A. (2010). Understanding unequal turnout: Education and voting in comparative perspective. *Electoral Studies*, 29(2), 239–248. <https://doi.org/10.1016/j.electstud.2009.11.002>

Garnåsjordet, P. A., Aslaksen, I., Giampietro, M., Funtowicz, S. et Ericson, T. (2012). Sustainable Development Indicators: From Statistics to Policy. *Environmental Policy and Governance*, 22(5), 322–336. <https://doi.org/10.1002/eet.1597>

Gerometta, J., Häussermann, H. et Longo, G. (2005). Social innovation and civil society in urban governance: Strategies for an inclusive city. *Urban Studies*, 42(11), 2007-2021. <https://doi.org/10.1080/00420980500279851>

Gouvernement du Canada. (2021). Plan de mise en œuvre fédéral du Canada pour le Programme 2030. *Gouvernement du Canada*, pp. 20. [https://www.canada.ca/content/dam/esdc-edsc/documents/programs/agenda-2030/Implementation-Plan\\_layout\\_FR\\_Web.pdf](https://www.canada.ca/content/dam/esdc-edsc/documents/programs/agenda-2030/Implementation-Plan_layout_FR_Web.pdf)

Gimenez, C., Sierra, V. et Rodon, J. (2012). Sustainable operations: Their impact on the triple bottom line. *International Journal of Production Economics*, 140(1), 149–159. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.01.035>

Gravagnuolo, A., Angrisano, M. et Fusco Girard, L. (2019). Circular Economy Strategies in Eight Historic Port Cities: Criteria and Indicators Towards a Circular City Assessment Framework. *Sustainability*, 11(13), 3512. <https://doi.org/10.3390/su11133512>

Grimes, C., Sakurai, M., Latinos, V. et Majchrzak, T. A. (2017). Co-creating Communication Approaches for Resilient Cities in Europe: the Case of the EU Project Smart Mature Resilience. In *ISCRAM*. [http://idl.iscram.org/files/claragrimes/2017/2024\\_ClaraGrimes\\_etal2017.pdf](http://idl.iscram.org/files/claragrimes/2017/2024_ClaraGrimes_etal2017.pdf)

Halkos, G. et Gkampoura, E.-C. (2021). Where do we stand on the 17 Sustainable Development Goals? An overview on progress. *Economic Analysis and Policy*, 70, 94–122. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2021.02.001>

Hamilton, A., Mitchell, G. et Yli-Karjanmaa, S. (2002). The BEQUEST toolkit: a decision support system for urban sustainability. *Building Research & Information*, 30(2), 109–115. <https://doi.org/10.1080/096132102753436486>

Hammer, J. et Pivo G. (2017). The Triple Bottom Line and Sustainable Economic Development Theory and Practice. *Economic Development Quarterly*, 31(1), 25-36. <https://doi.org/10.1177/0891242416674808>

Harrison, C. et Donnelly, I. A. (2011). A Theory of Smart Cities. *Proceedings of the 55th Annual Meeting of the ISSS - 2011, Hull, UK*. <https://journals.iss.org/index.php/proceedings55th/article/view/1703>

Hassan, A. M. et Lee, H. (2015). The paradox of the sustainable city: Definitions and examples. *Environment, Development and Sustainability*, 17(6), 1267–1285. <https://doi.org/10.1007/s10668-014-9604-z>

Hatakeyama, T. (2018). Sustainable development indicators: Conceptual frameworks of comparative indicators sets for local administrations in Japan. *Sustainable Development*, 26(6), 683–690. <https://doi.org/10.1002/sd.1738>

Hiremath, R. B., Balachandra, P., Kumar, B., Bansode, S. S. et Murali, J. (2013). Indicator-based urban sustainability—A review. *Energy for Sustainable Development*, 17(6), 555–563. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2013.08.004>

Huang, J., Maassen van den Brink, H., et Groot, W. (2009). A meta-analysis of the effect of education on social capital. *Economics of Education Review*, 28(4), 454–464. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2008.03.004>

Huang, L., Wu, J. et Yan, L. (2015). Defining and measuring urban sustainability: A review of indicators. *Landscape Ecology*, 30(7), 1175–1193. <https://doi.org/10.1007/s10980-015-0208-2>

Huang, M., Cui, P. et He, X. (2018). Study of the Cooling Effects of Urban Green Space in Harbin in Terms of Reducing the Heat Island Effect. *Sustainability*, 10(4), 1101. <https://doi.org/10.3390/su10041101>

Huck, A., Monstadt, J. et Driessen, P. (2020). Building urban and infrastructure resilience through connectivity: An institutional perspective on disaster risk management in Christchurch, New Zealand. *Cities*, 98(102573). <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.102573>

Imran, S., Alam, K. et Beaumont, N. (2014). Reinterpreting the Definition of Sustainable Development for a More Ecocentric Reorientation. *Sustainable Development*, 22(2), 134–144. <https://doi.org/10.1002/sd.537>

Institut du Québec. (2023). Comparer Montréal – 5<sup>e</sup> édition. *Institut du Québec, la Chambre de commerce du Montréal Métropolitain et Montréal International*. <https://institutduquebec.ca/wp-content/uploads/2023/10/IDQ-CCMM-MI-102023-COMPARERMONTREAL5EDITION.pdf>

Jackowska, O. et Novas Ferradás, M. (2023). Who owns public spaces? The trailblazer exhibition on women's everyday life in the City of Vienna (1991). *Planning Perspectives*, 38(2), 253–279. <https://doi.org/10.1080/02665433.2022.2074526>

Kaur, H. et Garg, P. (2019). Urban sustainability assessment tools: A review. *Journal of Cleaner Production*, 210, 146–158. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.009>

Kasuya, E. (2019). On the use of r and r squared in correlation and regression. *Ecological Research*, 34(1), 235–236. <https://doi.org/10.1111/1440-1703.1011>

Kelly, R. et Moles, R. (2002). The Development of Local Agenda 21 in the Mid-west Region of Ireland: A Case Study in Interactive Research and Indicator Development. *Journal of Environmental Planning and Management*, 45(6), 889–912. <https://doi.org/10.1080/0964056022000024398>

Khalil, H. A. E. E. (2012). Enhancing quality of life through strategic urban planning. *Sustainable Cities and Society*, 5, 77–86. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2012.06.002>

Kim, B.H., Choi, S., Kim, B. et Pop-Eleches, C. (2018). The role of education interventions in improving economic rationality. *Science*, 362(6410), 83-86. <https://doi.org/10.1126/science.aar6987>

Kopnina, H., Washington, H., Taylor, B. et Piccolo, J. J. (2018). Anthropocentrism: More than Just a Misunderstood Problem. *Journal of Agriculture and Environmental Ethics*, 31(1), 109–127. <https://doi.org/10.1007/s10806-018-9711-1>

Lai, P.-C., Chen, S., Low, C.-T., Cerin, E., Stimson, R., et Wong, P. Y. P. (2018). Neighborhood Variation of Sustainable Urban Morphological Characteristics. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(3), 465. <https://doi.org/10.3390/ijerph15030465>

LeCroy, C. W. et Krysik, J. (2007). Understanding and Interpreting Effect Size Measures. *Social Work Research*, 31(4), 243–248. <https://www.jstor.org/stable/42659906>

Lee, Y.-J. et Huang, C.-M. (2007). Sustainability index for Taipei. *Environmental Impact Assessment Review*, 27(6), 505–521. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2006.12.005>

Lehmann, S. (2014). Low carbon districts: Mitigating the urban heat island with green roof infrastructure. *City, Culture and Society*, 5(1), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.ccs.2014.02.002>

Lehmann, S. et Mainguy, G. (2010). Green Urbanism: Formulating a Series of Holistic Principles. *S.A.P.I.E.N.S. Surveys and Perspectives Integrating Environment and Society*, 3(2), 1-11, <https://journals.openedition.org/sapiens/1057>

Lerman, L. V., Benitez, G. B., Gerstlberger, W., Rodrigues, V. P. et Frank, A. G. (2021). Sustainable conditions for the development of renewable energy systems: A triple bottom line perspective. *Sustainable Cities and Society*, 75(103362), 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103362>

Liang, D., De Jong, M., Schraven, D. et Wang, L. (2022). Mapping key features and dimensions of the inclusive city: A systematic bibliometric analysis and literature study. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 29(1), 60–79. <https://doi.org/10.1080/13504509.2021.1911873>

Lock, O., Bednarz, T., Leao, S. Z. et Pettit, C. (2020). A review and reframing of participatory urban dashboards. *City, Culture and Society*, 20(100294), 1-10 .  
<https://doi.org/10.1016/j.ccs.2019.100294>

Lombardi, P., Giordano, S., Farouh, H. et Yousef, W. (2012). Modelling the smart city performance. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 25(2), 137–149.  
<https://doi.org/10.1080/13511610.2012.660325>

López Chao, A., Casares Gallego, A., Lopez-Chao, V. et Alvarelllos, A. (2020). Indicators Framework for Sustainable Urban Design. *Atmosphere*, 11(11), 1143.  
<https://doi.org/10.3390/atmos11111143>

Lowe, M., Whitzman, C., Badland, H., Davern, M., Aye, L., Hes, D., Butterworth, I. et Giles-Corti, B. (2015). Planning Healthy, Liveable and Sustainable Cities: How Can Indicators Inform Policy? *Urban Policy and Research*, 33(2), 131–144.  
<https://doi.org/10.1080/08111146.2014.1002606>

Lu, Y., Zhai, G., Zhou, S. et Shi, Y. (2021). Risk reduction through urban spatial resilience: A theoretical framework. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*, 27(4), 921–937. <https://doi.org/10.1080/10807039.2020.1788918>

Lützkendorf, T. et Balouktsi, M. (2017). Assessing a Sustainable Urban Development: Typology of Indicators and Sources of Information. *Procedia Environmental Sciences*, 38, 546–553. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2017.03.122>

Machin, S., Marie, O. et Vujić, S. (2011). The Crime Reducing Effect of Education. *Economic Journal*, 121(552), 463–484. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0297.2011.02430.x>

Matta, G., Bhadauriya, G. et Singh, V. (2011). Biodiversity and Sustainable Development: A Review. *International Journal For Environmental Rehabilitation and Conversation*, vol. II, no. 1, 72-80.

McManus, P. (2012). Measuring Urban Sustainability: The potential and pitfalls of city rankings. *Australian Geographer*, 43(4), 411–424. <https://doi.org/10.1080/00049182.2012.731301>

Mega, V. et Pedersen, J. (1998). Urban Sustainability Indicators. European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, Dublin, pp. 49 [https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef\\_publication/field\\_ef\\_document/ef9807en.pdf](https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef9807en.pdf)

Meijering, J. V., Kern, K. et Tobi, H. (2014). Identifying the methodological characteristics of European green city rankings. *Ecological Indicators*, 43, 132–142. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.02.026>

Merino-Saum, A., Halla, P., Superti, V., Boesch, A. et Binder, C.R. (2020). Indicators for urban sustainability: Key lessons from a systematic analysis of 67 measurement initiatives. *Ecological Indicators*, 119, 1-19. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106879>

Michalina, D., Mederly, P., Diefenbacher, H. et Held, B. (2021). Sustainable Urban Development: A Review of Urban Sustainability Indicator Frameworks. *Sustainability*, 13(16), 9348. <https://doi.org/10.3390/su13169348>

Ministère des Affaires municipales et de l’Habitation. (2010). Développement durable. Gouvernement du Québec. *Ministère des Affaires municipales et de l’Habitation, gouvernement du Québec*, <https://www.mamh.gouv.qc.ca/ministere/developpement-durable/>

Mirzoev, T., Tull, K. I., Winn, N., Mir, G., King, N. V., Wright, J. M. et Gong, Y. Y. (2022). Systematic review of the role of social inclusion within sustainable urban developments.

*International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 29(1), 3–17.  
<https://doi.org/10.1080/13504509.2021.1918793>

Mitri Chand, A.V. (2018). Place Based Approach to plan for Resilient Cities: A local government perspective. *Procedia Engineering*, 212, 157-164.  
<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2018.01.021>

Mizobuchi, H. (2014). Measuring World Better Life Frontier: A Composite Indicator for OECD Better Life Index. *Social Indicators Research*, 118(3), 987–1007.  
<https://doi.org/10.1007/s11205-013-0457-x>

Mukaka, M. M. (2012). Statistics corner: A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. *Malawi medical journal: the journal of Medical Association of Malawi*, 24(3), 69–71.

Montani, G. (2007). The ecocentric approach to sustainable development. *Ecology, economics and politics. FEDERALIST-PAVIA-*, 49(1), 25.  
[https://www.researchgate.net/profile/Guido-Montani/publication/242240171\\_The\\_Ecocentric\\_Approach\\_to\\_Sustainable\\_Development\\_Ecology\\_Economics\\_and\\_Politics/links/595f50f70f7e9b8194cb770f/The-Ecocentric-Approach-to-Sustainable-Development-Ecology-Economics-and-Politics.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Guido-Montani/publication/242240171_The_Ecocentric_Approach_to_Sustainable_Development_Ecology_Economics_and_Politics/links/595f50f70f7e9b8194cb770f/The-Ecocentric-Approach-to-Sustainable-Development-Ecology-Economics-and-Politics.pdf)

Mora, L., Deakin, M. et Reid, A. (2019). Strategic principles for smart city development: A multiple case study analysis of European best practices. *Technological Forecasting and Social Change*, 142, 70–97. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.07.035>

Morris, E. A. (2019). Do cities or suburbs offer higher quality of life? Intrametropolitan location, activity patterns, access, and subjective well-being. *Cities*, 89, 228–242.  
<https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.02.012>

Munier, N. (2007) *Handbook on urban sustainability*. Dordrecht (N. Munier, Ed.). Springer.

Nations Unies. (2006). The Millenium Development Goals Report. *New-York : Nations-Unies*, pp. 32.

Nations Unies. (2017). Résolution 71/313 : Travaux de la Commission de statistique sur le Programme de développement durable à l'horizon 2030. <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N17/207/64/PDF/N1720764.pdf?OpenElement>

Nations Unies. (2022). Rapport sur les objectifs de développement durable 2021. *New-York : Nations-Unies*, pp. 68.

Nations Unies. (2023). *Sustainable development goals: Guidelines for the use of the SDG logo including the colour wheel, and 17 icons*. United Nations Department of global communications. [https://www.un.org/sustainabledevelopment/wp-content/uploads/2023/09/E\\_SDG\\_Guidelines\\_Sep20238.pdf](https://www.un.org/sustainabledevelopment/wp-content/uploads/2023/09/E_SDG_Guidelines_Sep20238.pdf)

Newman, P. (2010). Green Urbanism and its Application to Singapore. *Environment and Urbanization ASIA*, 1(2), 149-170. <https://doi.org/10.1177/097542531000100204>

Normandin, J.-M., Therrien, M.-C. et Tanguay G.A. (2009). City strength in times of turbulence: Strategic resilience indicators. *Proc. Of the Joint Conference of City Futures, Madrid*.

OCDE. (2008). Croissance et inégalités: Distribution des revenus et pauvreté dans les pays de l'OCDE. *OECD*. <https://doi.org/10.1787/9789264044210-fr>

Omer, A. M. (2008). Energy, environment and sustainable development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 12(9), 2265–2300. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2007.05.001>

Orsetti, E., Tollin, N., Lehmann, M., Valderrama, V. A. et Morató, J. (2022). Building Resilient Cities: Climate Change and Health Interlinkages in the Planning of Public Spaces. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3), Article 3. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031355>

Owen, A. L. et Videras, J. (2008). Trust, cooperation, and implementation of sustainability programs: The case of Local Agenda 21. *Ecological Economics*, 68(1–2), 259–272. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.03.006>

Paiho, S., Mäki, E., Wessberg, N., Paavola, M., Tuominen, P., Antikainen, M., Heikkilä, J., Rozado, C. A. et Jung, N. (2020). Towards circular cities—Conceptualizing core aspects. *Sustainable Cities and Society*, 59(102143). <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102143>

Phillis, Y. A., Kouikoglou, V. S. et Verdugo, C. (2017). Urban sustainability assessment and ranking of cities. *Computers, Environment and Urban Systems*, 64, 254–265. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2017.03.002>

Pickett, S. T. A., McGrath, B., Cadenasso, M. L. et Felson, A. J. (2014). Ecological resilience and resilient cities. *Building Research & Information*, 42(2), 143–157. <https://doi.org/10.1080/09613218.2014.850600>

Pincetl, S., Gillespie, T., Pataki, D. E., Saatchi, S. et Saphores, J.-D. (2013). Urban tree planting programs, function or fashion? Los Angeles and urban tree planting campaigns. *GeoJournal*, 78(3), 475–493. <https://doi.org/10.1007/s10708-012-9446-x>

Portney, K. (2005). Civic Engagement and Sustainable Cities in the United States. *Public Administration Review*, 65(5), 579–591. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6210.2005.00485.x>

Portillo-Quintero, C., Sanchez-Azofeifa, A., Calvo-Alvarado, J., Quesada, M. et do Espirito Santo, M. M. (2015). The role of tropical dry forests for biodiversity, carbon and water

conservation in the neotropics: Lessons learned and opportunities for its sustainable management. *Regional Environmental Change*, 15(6), 1039–1049. <https://doi.org/10.1007/s10113-014-0689-6>

Prendeville, S., Cherim, E. et Bocken, N. (2018). Circular Cities: Mapping Six Cities in Transition. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 26, 171–194. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2017.03.002>

Prion, S. et Haerling, K.A. (2014). Making Sense of Methods and Measurement: Spearman-Rho Ranked-Order Correlation Coefficient. *Clinical Simulation in Nursing*, 10(10), 535-536.

Pulselli, F. M., Ciampalini, F., Tiezzi, E. et Zappia, C. (2006). The index of sustainable economic welfare (ISEW) for a local authority: A case study in Italy. *Ecological Economics*, 60(1), 271–281. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.12.004>

Rajaonson, J. et Tanguay, G. A. (2017). A sensitivity analysis to methodological variation in indicator-based urban sustainability assessment: a Quebec case study. *Ecological Indicators*, 83, 122-131. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.07.050>

Rajaonson, J. et Tanguay, G. A. (2009). Le développement durable au québec: un classement des 25 plus grandes municipalités. *Canadian Journal of Urban Research*, 18(2), 40–77.

Rajaonson, J. et Tanguay, G. A. (2019). Urban Sustainability Indicators from a Regional Perspective: Lessons from the Montreal Metropolitan Area. *Social Indicators Research*, 141(3), 985–1005. <https://doi.org/10.1007/s11205-017-1823-x>

Renaud, G. (2023, 7 mars). Toujours 24 fois plus d’arsenic dans l’air que la norme à Rouyn-Noranda en 2022 | Qualité de l’air à Rouyn-Noranda. *Radio-Canada*. <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1961278/pollution-fonderie-horne-abitibi-sante-publique>

Rigolon, A. et Németh, J. (2020). Green gentrification or ‘just green enough’: Do park location, size and function affect whether a place gentrifies or not? *Urban Studies*, 57(2), 402-420. <https://doi.org/10.1177/0042098019849380>

Rodrigues, M. et Franco, M. (2020). Measuring the urban sustainable development in cities through a Composite Index: The case of Portugal. *Sustainable Development*, 28(4), 507–520. <https://doi.org/10.1002/sd.2005>

Rogers, K. et Hudson, B. (2011). The Triple Bottom Line: The Synergies of Transformative Perceptions and Practices for Sustainability. *OD Practitioner*, 43(4), 3-9

Rose, A. (2011). Resilience and sustainability in the face of disasters. *Environmental Innovations and Societal Transitions*, 1(1), 96–100. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2011.04.003>

Saary, M. J. (2008). Radar plots: A useful way for presenting multivariate health care data. *Journal of Clinical Epidemiology*, 61(4), 311–317. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2007.04.021>

Sáez, L., Heras-Saizarbitoria, I. et Rodríguez-Núñez, E. (2020). Sustainable city rankings, benchmarking and indexes: Looking into the black box. *Sustainable Cities and Society*, 53(101938). <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101938>

Saisana, M. et Saltelli, A. (2011). Rankings and Ratings: Instructions for Use. *Hague Journal on the Rule of Law*, 3(2), 247–268. <https://doi.org/10.1017/S1876404511200058>

Santos, M. M., Lanzinha, J. C. G. et Ferreira, A. V. (2021). Review on urbanism and climate change. *Cities*, 114, 103176. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103176>

Service canadien du renseignement de sécurité. (2022). Les villes intelligentes et la sécurité nationale. *Gouvernement du Canada*. [https://www.canada.ca/content/dam/isis-scrs/documents/publications/2021/Canadian\\_Smart%20Cities\\_FR\\_Digital\\_ISBN\\_A.pdf](https://www.canada.ca/content/dam/isis-scrs/documents/publications/2021/Canadian_Smart%20Cities_FR_Digital_ISBN_A.pdf)

Sharifi, A. (2021). Urban sustainability assessment: An overview and bibliometric analysis. *Ecological Indicators*, 121, 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107102>

Sharifi, A., Dawodu, A. et Cheshmehzangi, A. (2021). Limitations in assessment methodologies of neighborhood sustainability assessment tools: A literature review. *Sustainable Cities and Society*, 67, 102739. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102739>

Shen, L.-Y., Jorge Ochoa, J., Shah, M. N. et Zhang, X. (2011). The application of urban sustainability indicators – A comparison between various practices. *Habitat International*, 35(1), 17–29. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2010.03.006>

Shi, L. (2021). From Progressive Cities to Resilient Cities: Lessons from History for New Debates in Equitable Adaptation to Climate Change. *Urban Affairs Review*, 57(5), 1442-1479. <https://doi.org/10.1177/107808741991082>

Silles, M. A. (2009). The causal effect of education on health: Evidence from the United Kingdom. *Economics of Education Review*, 28(1), 122–128. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2008.02.003>

Sodiq, A., Baloch, A. A. B., Khan, S. A., Sezer, N., Mahmoud, S., Jama, M. et Abdelaal, A. (2019). Towards modern sustainable cities: Review of sustainability principles and trends. *Journal of Cleaner Production*, 227, 972–1001. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.106>

Song, Y. (2011). Ecological City and Urban Sustainable Development. *Procedia Engineering*, 21, 142-146. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.11.1997>

Spiliotopoulou, M. et Roseland, M. (2020). Urban Sustainability: From Theory Influences to Practical Agendas. *Sustainability*, 12(18), Article 18. <https://doi.org/10.3390/su12187245>

Summit, J. et Sommer, R. (1998). Urban tree-planting programs—A model for encouraging environmentally protective behavior. *Atmospheric Environment*, 32(1), 1–5. [https://doi.org/10.1016/S1352-2310\(97\)00175-1](https://doi.org/10.1016/S1352-2310(97)00175-1)

Stanners, D. et Bourdeau, P. (1995). Europe's environment: the Dobri's assessment. *Euro Environ Agency*, Copenhagen

Statistique Canada. (2018). Chiffres de population et des logements – Faits saillants en tableaux, Recensement de 2016. *Statistique Canada*. <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/hlt-fst/pd-pl/Tableau.cfm?Lang=Fra&T=101&SR=1&S=50&O=A&RPP=25&PR=0&CMA=0&CSD=0&TABID=2>

Statistique Canada. (2016). Profil du recensement, Recensement de 2016. *Statistique Canada*. <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/details/page.cfm?Lang=F&Geo1=PR&Code1=01&Geo2=PR&Code2=01>

Statistique Canada. (2022). Région métropolitaine de recensement (RMR) et agglomération de recensement (AR). *Statistique Canada*. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/92-195-x/2021001/geo/cma-rmr/cma-rmr-fra.htm>

Stiglitz, J. E., Sen, A. et Fitoussi, J. (2009). Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress. *Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress*, Paris.

Srinivasu, D. B. et Rao, P. S. (2013). Infrastructure Development and Economic growth: Prospects and Perspective. *Journal of Business Management*, 2(1).

Tanguay, G. A. et Rajaonson, J. (2012). Une analyse de l'application d'indicateurs de développement durable aux villes québécoises. *Cirano*, pp. 41

Tanguay, G. A., Rajaonson, J. et Bilodeau, P.-K. (2023). Linking quality of life and sustainability in Canadian cities. *Cities*, 143, 104608. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2023.104608>

Tanguay, G. A., Rajaonson, J., Lefebvre, J.-F. et Lanoie, P. (2010). Measuring the sustainability of cities : An analysis of the use of local indicator. *Ecological Indicators*, 10(2), 407-418. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2009.07.013>

Tam, V. W. Y., Karimipour, H., Le, K. N. et Wang, J. (2018). Green neighbourhood: Review on the international assessment systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82, 689–699. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.09.083>

Tsenkova, S. et Youssef, K. (2021). Social Sustainability, Neighbourhood Cohesion and Quality of Life: A Tale of Two Suburbs in Calgary. Dans : Martinez, J., Mikkelsen, C.A., Phillips, R. (dir.), *Handbook of Quality of Life and Sustainability*. Springer, 371-394. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-50540-0\\_19](https://doi.org/10.1007/978-3-030-50540-0_19)

United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat) (1996) The habitat agenda goals and principles, commitments and the global plan of action. *Nations Unies*. <http://www.undocuments.net/ha-1.htm>

Wang, X., Koç, Y., Derrible, S., Ahmad, S. N., Pino, W. J. A. et Kooij, R. E. (2017). Multi-criteria robustness analysis of metro networks. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 474, 19–31. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2017.01.072>

Washington, H., Piccolo, J., Gomez-Baggethun, E., Kopnina, H. et Alberro, H. (2021). The Trouble with Anthropocentric Hubris, with Examples from Conservation. *Conservation*, 1(4), 285-298. <https://doi.org/10.3390/conservation1040022>

WCED (1987). *Our common future*. Oxford University Press. 300p. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>

Wilcox, J., Nasiri, F., Bell, S. et Rahaman, Md. S. (2016). Urban water reuse: A triple bottom line assessment framework and review. *Sustainable Cities and Society*, 27, 448–456. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2016.06.021>

Williams, J. (2019). Circular Cities. *Urban Studies*, 56(13), 2746-2762. <https://doi.org/10.1177/0042098018806133>

Williams, J. (2021). Circular Cities: What Are the Benefits of Circular Development? *Sustainability*, 13(10), 5725. <https://doi.org/10.3390/su13105725>

Wilson, J. P. (2015). The triple bottom line: Undertaking an economic, social, and environmental retail sustainability strategy. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 43(4/5), 432–447. <https://doi.org/10.1108/IJRDM-11-2013-0210>

Wise, N. (2016). Outlining triple bottom line contexts in urban tourism regeneration. *Cities*, 53, 30–34. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.01.003>

Wu JG (2014) Urban ecology and sustainability: The state-of-the-science and future directions. *Landscape Urban Plan*, 125, 209–221. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.01.018>

Zhao, J.Z. (2011). *Towards sustainable cities in China: analysis and assessment of some Chinese Cities in 2008*. Springer, New York. 94p.